



BANCA
NAȚIONALĂ
A ROMÂNIEI

Caiete de studii Nr. 49

A. A. Gălățescu ▪ V. Labhard

Prognoza „marii” recesiuni și a „slabei”
reveniri – rezultate pe baza unei suite
de modele neliniare pentru România
și zona euro

CAIETE DE STUDII

Nr. 49

Iunie 2019

NOTĂ

Opiniile prezentate în această lucrare aparțin în întregime autorilor și nu implică sau angajează în vreun fel Banca Națională a României.

Toate drepturile rezervate. Reproducerea informațiilor este permisă numai în scopuri educative și necomerciale și numai cu indicarea sursei.

ISSN 1584-0883 (versiune *online*)

ISSN 1584-0883 (versiune e-Pub)

Prognoza „marii” recesiuni și a „slabei” reveniri – rezultate pe baza unei suite de modele neliniare pentru România și zona euro

A. A. Gălățescu*

V. Labhard**

Această lucrare a beneficiat de comentarii și sugestii din partea domnului Lucian Croitoru și a participanților la prezentările de la BNR (Banca Națională a României), OeNB (Österreichische National Bank) – *Workshop on Macro-forecasting in CESEE* organizat de Banca Națională a Austriei în anul 2016 și ISF – *International Symposium on Forecasting* organizat de IIF (International Institute for Forecasting) în anul 2017.

* A.A. Gălățescu: Banca Națională a României, București, anca.galatescu@bnro.ro, autor corespondent.

** V. Labhard: European Central Bank, Frankfurt, vincent.labhard@ecb.europa.eu.

Cuprins

| | |
|--|----|
| Rezumat | 7 |
| <hr/> | |
| 1. Introducere | 9 |
| <hr/> | |
| 2. Setul de modele și modul de generare a proiecțiilor | 10 |
| <hr/> | |
| 2.1. Suita de modele | 10 |
| 2.2. Cadrul de organizare a realizării proiecțiilor | 14 |
| <hr/> | |
| 3. Analiza rezultatelor obținute | 16 |
| <hr/> | |
| 3.1. România | 17 |
| 3.2. Zona euro | 23 |
| <hr/> | |
| 4. Concluzii | 29 |
| <hr/> | |
| Bibliografie | 31 |
| <hr/> | |
| Anexă | 33 |
| <hr/> | |
| A. România | 33 |
| B. Zona euro | 43 |

Rezumat

Această lucrare are ca scop evaluarea performanței predictive a unei suite de specificații neliniare bazate pe modele cu un singur indicator pentru prognoza PIB și a principalelor componente de cheltuieli pentru România și zona euro în jurul perioadei de minim a „marii” recesiuni și a revenirii care a urmat. Rezultatele arată că în cazul ambelor entități și intervale de timp, suitele de modele neliniare ar fi oferit semnale adecvate asupra evoluțiilor viitoare, acordând timp suplimentar pentru fundamentarea prognozelor. Lucrarea arată că atât în termenii unor semnale timpurii asupra evoluțiilor viitoare, cât și ai performanței predictive în general, avantajul modelelor neliniare ar fi fost considerabil în special în cazul zonei euro și pentru „marea” recesiune.

Cuvinte cheie: evaluarea proiecțiilor, combinarea proiecțiilor, modele neliniare pentru serii de timp, prognoze punctuale, densități de prognoză, cicluri economice, dezagregare

Coduri de clasificare JEL: E32, E37

1. Introducere

Evoluția anticipată a principalelor variabile macroeconomice reprezintă un element fundamental al setului de informații examinat de către decidenții de politică. Pentru susținerea demersului acestora în timp real, analiștii evaluează starea curentă a economiei și iau în considerare seturi extinse de date formate în special din indicatori publicați cu frecvență ridicată. Prognozele pe termen scurt ale variabilelor economice relevante se bazează de obicei pe modele statistice care pot valorifica aceste informații timpurii și care pot încorpora frecvențele diferite de publicare a datelor și tiparul diferit al calendarului de publicare a noilor observații ale seriilor de date. În cele mai multe cazuri proiecțiile pe termen scurt se bazează pe ansambluri de modele și pe anumite tipuri de combinare a acestora, abordare care este denumită suită de modele.

Provocarea de a obține prognoze pe termen scurt timpurii a devenit mai pregnant de actualitate din perioada 2008-2009, când „marea” recesiune a fost reflectată în datele publicate de comunicatele statistice oficiale doar la jumătatea lunii mai 2009. Cu toate acestea, în cazul zonei euro, evaluarea *ex post* elaborată de Comitetul de datare a ciclurilor economice ale zonei euro (CEPR Euro Area Business Cycle Dating Committee) și publicată în data de 31 martie 2009 apreciază că punctul de maxim înaintea „marii” recesiuni fusese deja atins în trimestrul I 2008.¹ Asemenea întârzieri sunt potențial foarte costisitoare, în particular în cazul unor turnuri semnificative pe parcursul ciclurilor economice, cum ar fi scăderea activității economice pe parcursul „marii” recesiuni sau revenirea economică ulterioară.

În cadrul zonei euro, calendarele de publicare ale institutelor naționale de statistică sunt astfel elaborate încât datele semnal cu privire la evoluția PIB sunt comunicate la aproximativ 45 de zile de la încheierea trimestrului la care se referă, iar la 60 de zile devine disponibilă descompunerea pe elemente de cheltuieli și venituri precum și noua serie istorică. Cu toate acestea, date statistice cu frecvență mai ridicată devin disponibile pe parcursul trimestrului pentru care informațiile referitoare la PIB nu sunt încă disponibile, chiar dacă au diverse întârzieri de publicare. Datele publicate cu frecvență lunară referitoare la indicatorii de încredere și variabilele financiare sunt disponibile la sfârșitul lunii pentru luna respectivă, iar datele privitoare la producția industrială și comerțul cu amănuntul sunt comunicate la aproximativ 40 de zile de la sfârșitul lunii la care se referă.

Abordarea elaborării proiecțiilor pe termen scurt pe baza unei suite de modele a fost adoptată de câteva instituții cu scopul unei mai bune adresări a necesităților de prognoză. Suita elaborată la Banca Angliei cuprinde un set de modele și combinații ale acestora așa cum sunt descrise în Kapetanios *et al.* (2008). Banca Norvegiei a extins sistemul pentru combinarea proiecțiilor și la densitățile de proiecție și combinările acestora (a se vedea, de exemplu, Björnland *et al.* (2012) și Aastveit *et al.* (2014)). Banca centrală a Suediei a preluat abordarea combinării proiecțiilor (a se vedea, de exemplu, Andersson și Löf (2007) și Andersson *et al.* (2007)).

¹ A se vedea *website-ul* CEPR Euro Area Business Cycle Dating Committee <http://cepr.org/content/euro-area-business-cycle-dating-committee>, ultima accesare în data de 21 iulie 2017.

În vasta majoritate a cazurilor, modelele incluse în suitele menționate anterior sunt liniare. Utilizarea specificațiilor neliniare este mult mai restrânsă și de multe ori în competiție cu modelele liniare standard ca bază de comparație, așa cum este documentat de exemplu în Marcellino (2008) pentru cazul Statelor Unite. În timp ce unele lucrări aplicative pun sub semnul întrebării îmbunătățirile performanței predictive pe baza modelelor neliniare (de exemplu, Ferrara *et al.* (2015)), alți autori găsesc câștiguri substanțiale (de exemplu, Medeiros *et al.* (2005), pentru statele G7).

Deoarece recesiunile și revenirile economice, în particular cele de mari dimensiuni, ar fi putut fi mai bine detectate cu modele neliniare, această lucrare analizează performanța predictivă în afara eșantionului a unei suite de modele neliniare bazate pe un singur indicator (*single-indicator models* – SIMs) pentru prognoza PIB și a componentelor sale pe partea de cheltuieli înainte „marii” recesiuni și revenirii ulterioare, cu o atenție particulară asupra identificării indicatorilor cu cel mai ridicat conținut informațional în contextul specificațiilor neliniare și care ar constitui și candidați utili pentru monitorizarea de către analiști a evoluțiilor ciclice. În același timp, doar câteva lucrări adresează problematica prognozării acelor episoade (a se vedea Mazzi *et al.* (2014)) și, respectiv, a proiecțiilor pentru componentele PIB (de exemplu, Bulligan *et al.* (2015)).

Suita de modele din această lucrare este utilizată pentru a furniza proiecții punctuale și densități de prognoză pentru PIB și componentele sale de cheltuieli, acoperind astfel abordarea mai tradițională, axată pe o măsură a tendinței centrale, cât și pe cea mai modernă, axată pe probabilitatea diferitelor traiectorii sau subseturi de traiectorii. Suita este aplicată în cazul României și al zonei euro care are avantajul de a ilustra potențialele beneficii ale utilizării specificațiilor neliniare atât în cazul unei singure state, cât și în cel al zonei euro ca o uniune de state.

Această lucrare conține trei secțiuni. Secțiunea 2 furnizează o descriere a suitei de modele și a modului de elaborare a prognozelor, Secțiunea 3 prezintă rezultatele din punctul de vedere al posibilității de detectare a recesiunilor și revenirilor și al acurateții proiecțiilor punctuale și densităților de proiecție. Secțiunea 4 prezintă concluziile. În Anexă se găsesc detalii comprehensive referitoare la rezultate și setul de date.

2. Setul de modele și modul de generare a proiecțiilor

2.1. SUITA DE MODELE

Această secțiune furnizează o scurtă descriere a modelelor incluse în suita de modele neliniare pe baza unui singur indicator. Au fost alese două tipuri de modele din clasa de modele neliniare, respectiv modele autoregresive cu tranziție lină între regimuri (*smooth transition autoregressive* – STAR) și modele *Markov-switching* (MS). Avantajul

acestui tip de modele este că permite parametrilor să varieze în funcție de diferitele faze ale ciclului economic, respectiv în perioadele de recesiune și expansiune. În cazul modelelor STAR prognozele sunt generate pe baza unor parametri diferiți în funcție de un punct critic, în cazul modelelor MS în funcție de un regim, permițând astfel variabilei să prezinte un comportament condiționat de stadiul în care se află o economie. Aceste caracteristici fac această clasă de modele neliniare în special utilă pentru prognoza seriilor de timp macroeconomice, în particular a acelor care își pot schimba comportamentul pe parcursul ciclurilor economice.

2.1.1. Modele autoregresive cu tranziție lină între regimuri

Modelele autoregresive cu tranziție lină pentru serii de timp univariate sunt date de:

$$y_t = \phi_1' z_t (1 - G(s_t; \gamma, c)) + \phi_2' z_t G(s_t; \gamma, c) + \varepsilon_t, \quad (1)$$

unde $z_t = (w_t', x_t')$, este un vector de variabile explicative cu $w_t = (1, y_{t-1}, \dots, y_{t-p})'$ și $x_t = (1, x_{1t}, \dots, x_{kt})'$ un vector de variabile exogene, $\phi_i = (\phi_1', \phi_2')$ este un vector de parametri și $\{\varepsilon_t\}_{t=1}^T$ este presupus a avea medie zero și varianță finită σ^2 . Alegerea diferitelor funcții de tranziție $G(s_t; \gamma, c)$ generează diferite tipuri de comportament de schimbare a regimului. Funcția logistică:

$$G(s_t; \gamma, c) = [1 + \exp(-\gamma \prod_{i=1}^K (s_t - c_i))]^{-1}, \quad \gamma > 0, \quad c_{i-1} \leq c_i \quad (2)$$

generează modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină (*logistic smooth transition autoregressive model* – LSTAR) și funcția exponențială $G(s_t; \gamma, c) = 1 - \exp(-\gamma(s_t - c)^2)$, $\gamma > 0$ produce modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină (*exponential smooth transition autoregressive model* – ESTAR).

În practică se presupune de obicei că variabila de tranziție s_t este variabila endogenă decalată în timp, adică $s_t = y_{t-d}$ pentru un anumit parametru de decalaj $d > 0$. Parametrul γ determină gradul de netezime a tranziției de la un regim la altul. Parametrul prag c poate fi interpretat ca nivelul de la care se schimbă regimul.

Cele mai obișnuite alegeri pentru K în funcția logistică (2) sunt $K = 1$ (modelul corespunzător este indicat ca LSTAR1) și $K = 2$ (LSTAR2). În cazul modelului LSTAR1 tranziția de la un regim la altul este lină. Modelul LSTAR2 și alternativa ESTAR sunt potrivite situațiilor în care dinamica procesului este similară pentru valori ridicate și reduse ale variabilei de tranziție și diferită în porțiunea de mijloc.

Ciclul de modelare pentru modelele STAR, așa cum este prezentat de Teräsvirta (1994), cuprinde câteva etape. Algoritmul începe cu specificarea unui model autoregresiv de ordin p prin specificarea unui criteriu potrivit de selecție a modelului. Apoi, este testată ipoteza de liniaritate comparativ cu alternativa de neliniaritate a tipului de model STAR. În cazul respingerii liniarității sunt selectate funcția de tranziție și variabila de tranziție.

Parametrii modelului STAR sunt estimați prin minimizarea funcției $S(\gamma, c) = \sum_{t=1}^T (y_t - F(z_t; \theta))^2$, unde $F(z_t; \theta)$ este structura de model STAR din ecuația (1) și $\theta = (\phi_1', \phi_2', \gamma, c)$ este vectorul de parametri. Având în vedere presupunerea că erorile ε_t au o distribuție normală, estimatorii neliniari prin metoda celor mai mici pătrate pot fi interpretați ca estimatori de verosimilitate maximă. După ce sunt alese valorile inițiale ale parametrilor, estimarea modelului se realizează printr-o procedură de optimizare neliniară. Obținerea proiecțiilor punctuale pentru următoarele h perioade ar necesita rezolvarea unei integrale multidimensionale, dar, în principiu, acest lucru poate fi evitat prin utilizarea metodelor Monte Carlo sau *bootstrap*.

În vederea asigurării comparabilității, pentru fiecare model din suită și pentru ambele specificații LSTAR și ESTAR a fost impus un decalaj de ordinul 1 pentru partea autoregresivă și valoarea curentă a indicatorului ca variabilă exogenă. Variabila de tranziție a fost stabilită la decalajul de ordinul 2 (respectiv, $s_t = y_{t-2}$). Pentru a asigura o interpretabilitate economică a modelului estimat au fost impuse anumite constrângeri asupra parametrilor (valoarea parametrului γ care stabilește gradul de netezime a tranziției dintre regimuri este strict pozitivă, iar valoarea parametrului prag c aparține intervalului dintre percentilele 10 și 90 ale variabilei de tranziție).

Conform Franses *et al.* (2002), prognozele punctuale pentru o perioadă înainte pot fi calculate ca $\hat{y}_{t+1/t} = F(z_t; \hat{\theta}_t)$, unde $\hat{\theta}_t$ indică faptul că parametrii au fost estimați utilizând observații până la perioada t . Când orizontul de prognoză este mai extins de o perioadă, nu este disponibilă o expresie analitică pentru $\hat{y}_{t+h/t}$ ($h > 1$). De exemplu, prognoza punctuală pentru 2-perioade înainte poate fi calculată ca:

$$\hat{y}_{t+2/t} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k F(\hat{z}_{t+2/t}^{(i)}; \hat{\theta}_t) = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k F(\hat{z}_{t+1/t} + \hat{\varepsilon}_i; \hat{\theta}_t), \quad (3)$$

unde k are o valoare mare corespunzător unui anumit număr de extrageri dintr-o distribuție. Valorile $\hat{\varepsilon}_i$ din (3) sunt extrase din distribuția presupusă a lui ε_t , sau, ca alternativă, din termenii reziduali ai modelului estimat. În vederea reducerii timpului de calcul a fost aleasă abordarea Monte Carlo cu 1 000 de extrageri din distribuția standard normală.

2.1.2. Modele Markov-switching

Modelele de tip *Markov-switching* pentru serii de timp univariate sunt date de ecuația (4):

$$y_t = \beta_{s_t}' z_t + \varepsilon_t, \quad (4)$$

unde $z_t = (w_t', x_t')$, este un vector de variabile explicative cu $w_t = (1, y_{t-1}, \dots, y_{t-p})'$ și $x_t = (1, x_{1t}, \dots, x_{kt})'$ un vector de variabile exogene, β_{s_t} este un vector de parametri, s_t este o variabilă neobservabilă care indică posibilele regimuri, care poate avea valorile 1, 2, ..., N cu probabilitățile de tranziție date de ecuația (5):

$$p_{ij} = Pr(s_{t+1} = j | s_t = i), \text{ pentru } i, j = 1, 2, \dots, N \quad (5)$$

și cu $\{\varepsilon_t\}_{t=1}^T$ presupus a fi normal și independent distribuit cu medie zero și varianță dependentă de stare, $\varepsilon_t|s_t \sim \text{NID}(0, \Omega(s_t))$.

Conform Hamilton (1994), probabilitățile de tranziție sunt colectate într-o matrice P cu dimensiunea $(N \times N)$, denumită matricea de tranziție

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{21} & \dots & p_{N1} \\ p_{12} & p_{22} & \dots & p_{N2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ p_{1N} & p_{2N} & \dots & p_{NN} \end{pmatrix}.$$

Fie $Y_t = (y_t', y_{t-1}', \dots, y_1', x_t', x_{t-1}', \dots, x_1')$ un vector cu observațiile până la momentul t , θ parametri din ecuațiile (4) și (5) și $Pr(s_t = j|Y_t; \theta)$ cu $j = 1, 2, \dots, N$, o probabilitate referitoare la valoarea stării s_t bazată pe datele până la momentul t . Aceste probabilități condiționate sunt colectate într-un vector $\hat{\xi}_{t|t}$ cu dimensiunea $(N \times 1)$. Proiecția acestuia pentru momentul $t + 1$ având în vedere informațiile până la momentul t este dată de $\hat{\xi}_{t+1|t} = Pr(s_{t+1} = j|Y_t; \theta)$. Dacă procesul este guvernat de regimul $s_t = j$ la momentul t , funcția de densitate condiționată a lui y_t este presupusă a fi $f(y_t|s_t = j, z_t, Y_t; \theta)$. Aceste densități sunt colectate într-un vector η_t cu dimensiunea $(N \times 1)$.

Pentru găsirea estimatorilor de verosimilitate maximă se poate utiliza un algoritm de maximizare a așteptărilor (*expectation maximization algorithm*). Având o valoare inițială a vectorului $\hat{\xi}_{1|0}$ și o valoare presupusă pentru vectorul de parametri θ , se poate obține șirul $\hat{\xi}_{t+1|t}$ cu $t = 1, 2, \dots, T$ iterând ecuațiile (6) și (7),

$$\hat{\xi}_{t+1|t} = P \cdot \hat{\xi}_{t|t}, \quad (6)$$

$$\hat{\xi}_{t|t} = \frac{(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)}{1'(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)}, \quad (7)$$

unde \odot reprezintă înmulțirea element cu element și 1 reprezintă un vector în care toate elementele au valoarea unu cu dimensiunea $(N \times 1)$.

Funcția logaritmică de verosimilitate evaluată pentru valorile parametrilor θ este calculată ca $L(\theta) = \sum_{t=1}^T \log f(y_t|z_t, Y_{t-1}; \theta)$, cu $f(y_t|z_t, Y_{t-1}; \theta) = 1'(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)$. Proiecția punctuală pentru următoarea perioadă este calculată prin ecuațiile (8) și (9):

$$\hat{y}_{t+1|t} = E(y_{t+1}|s_{t+1} = j, Y_t; \theta) \hat{\xi}_{t+1|t}, \quad (8)$$

$$\hat{\xi}_{t+1|t} = P \hat{\xi}_{t|t}, \quad (9)$$

unde $E(y_{t+1}|s_{t+1} = j, Y_t; \theta)$ este proiecția y_{t+1} condiționată de Y_t , x_{t+1} , și s_{t+1} . Pentru obținerea proiecțiilor pentru mai multe perioade înainte se iterează ecuațiile (8) și (9).

Au fost estimate în total șase versiuni de modele *Markov-switching*: (i) o versiune în care termenul liber se schimbă în funcție de stare (Ct), (ii) o versiune în care coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare (Ind), (iii) o versiune în care varianța se schimbă în funcție de stare (Var), (iv) o versiune în care termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare (CtVar), (v) o versiune în care coeficienții indicatorului

și varianța se schimbă în funcție de stare (IndVar) și (vi) modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5) (AllVar). Pentru asigurarea comparabilității, în cazul tuturor celor șase versiuni ale modelului MS a fost impus un număr de două regimuri. Pentru fiecare model din suită a fost impus un decalaj de ordinul 1 pentru partea autoregresivă și valoarea curentă a indicatorului ca variabilă exogenă. Matricea de tranziție P este inițializată cu valoarea 0,9 pentru elementele din diagonală și cu valoarea de 0,1 pentru elementele din afara diagonalei.

2.2. CADRUL DE ORGANIZARE A REALIZĂRII PROIECȚIILOR

Proiecțiile sunt obținute pe baza unor seturi de date pentru România și zona euro construite în analogie și constând în date la frecvență trimestrială pentru PIB, consum, formarea brută de capital fix, importuri și exporturi și un set de 18 indicatori la frecvență lunară. Acești indicatori au fost selectați în spiritul procedurilor statistice de preselecție a variabilelor pentru producerea de proiecții cu cât mai puțină posibilă suprapunere a informațiilor, așa cum este prezentat de exemplu în Caggiano *et al.* (2009). Acest fapt are avantajul că setul de date poate fi reprodus pentru aproape orice entitate, iar în contextul suitei de modele neliniare pe baza unui singur indicator din prezenta lucrare setul de date poate fi extins la aprecierea analistului economic.

Indicatorii la frecvență lunară acoperă patru grupe de date: producția industrială (7 indicatori), indicatori de încredere din sondaje (5), financiari (3) și variabile internaționale (3). Datele referitoare la producția industrială cuprind componente și indicatorul agregat; datele din sondaje cuprind date din Sondajul DG-ECFIN; indicatorii financiari încorporează cursuri de schimb și indici bursieri; datele internaționale se referă la indicatori pentru zona euro în cazul României și la indicatori pentru Statele Unite în cazul zonei euro. Tabelele A.1 și B.1 din Anexă prezintă lista seriilor de date utilizate și a transformărilor aplicate pentru România și, respectiv, zona euro. Eșantionul cuprinde date din trimestrul I 2000 până în trimestrul II 2016.

Proiecțiile punctuale și densitățile de prognoză sunt evaluate pentru întreaga perioadă din trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2016, precum și pentru perioade distincte corespunzând scăderii economice din timpul crizei, respectiv „marea” recesiune, și ascensiunii postcriză, respectiv „slaba” revenire din perioada trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2010 și revenirea la normalitate (perioada cuprinzând trimestrul III 2010 până în trimestrul II 2016) în timp quasireal în afara eșantionului. Aceasta implică faptul că tiparul de disponibilitate care există în timp real a fost reprodus, iar modelele au fost re-estimate pentru fiecare perioadă de timp utilizând numai informațiile disponibile la acel moment, neluând în considerare observațiile care nu ar fi fost disponibile la acel moment. Acest fapt permite coeficienților să se schimbe la fiecare iterație. Exercițiul empiric utilizează estimarea recursivă, astfel, primul set de parametri a fost estimat pentru perioada trimestrul I 2000 până în trimestrul II 2008 și ultimul set de parametri a fost estimat pentru intervalul trimestrul I 2000 până în trimestrul I 2016.

Scopul evaluării este de a reflecta pe cât posibil utilizarea în practică a modelelor de către analiștii economici. În acest scop evaluarea este realizată în timp quasireal, luând în considerare datele disponibile la data de 2 noiembrie 2016 cu două imagini ale setului de date utilizate pentru fiecare lună, una reflectând disponibilitatea datelor la mijlocul lunii, după publicarea datelor referitoare la producția industrială, și cealaltă disponibilitatea la sfârșitul lunii, după publicarea datelor din sondaje și a variabilelor financiare.

Astfel, setul de date de la mijlocul lunii încorporează datele de producție industrială și comerț cu amănuntul cu observații până cu două luni înainte și datele din sondaje cu observații până la luna precedentă. Setul de date de la sfârșitul lunii include datele de producție industrială și comerț cu amănuntul cu observații până cu două luni înainte și datele din sondaje cu observații până la luna curentă. Cele două imagini ale setului de date sunt considerate finale (nu în timp real), ceea ce înseamnă că revizuirile seriilor, atât la frecvență lunară, cât și trimestrială, nu sunt luate în considerare. Proiecțiile pentru indicatorii la frecvență lunară sunt realizate pe baza unor modele autoregresive univariate. Ordinul decalajului de timp utilizat pentru fiecare indicator este ales pe baza criteriului informațional Schwartz (cu un număr maxim de 13 perioade) la fiecare moment la care sunt obținute proiecțiile.

În ceea ce privește succesiunea de realizare a proiecțiilor, prima prognoză este obținută cu șase luni înainte de trimestrul la care se referă, iar ultima prognoză este obținută la o lună de la încheierea trimestrului la care se referă (cu 15 zile înainte de publicarea datelor semnal privind PIB). Ca rezultat, pentru fiecare trimestru se calculează o serie de 20 de prognoze: primele 12 reprezintă proiecții pure (adică pentru trimestre viitoare), următoarele 6 reprezintă proiecții realizate pe parcursul trimestrului la care se referă (*nowcasts*) și ultimele 2 sunt realizate pentru trimestrul deja trecut, înainte ca datele privitoare la PIB să devină disponibile (*backcasts*). De exemplu, prima proiecție pentru trimestrul I 2009 este calculată la jumătatea lunii iulie 2008 și ultima la sfârșitul lunii aprilie 2009, prima prognoză pentru trimestrul II 2016 este obținută la mijlocul lunii octombrie 2015 și ultima la sfârșitul lunii iulie 2016.

2.2.1. Prognozele punctuale

Pentru estimare și prognoză indicatorii cu frecvență lunară au fost agregați la frecvență trimestrială urmând, de exemplu Schumacher (2016). În cazul fiecărui SIM, prognozele punctuale au fost calculate ca medii aritmetice simple din cele 1 000 de proiecții pe baza abordării Monte Carlo. Prognozele punctuale pentru fiecare trimestru au fost obținute ca o combinație a proiecțiilor rezultate din suita de 18 indicatori individuali. Combinările au fost efectuate utilizând atât schema standard cu ponderi egale, cât și schema cu ponderi variabile în timp bazate pe inversul indicatorului eroarea medie pătratică de prognoză (*mean square forecast error*) cu o fereastră mobilă de trei trimestre.

Prognozele punctuale combinate pentru fiecare tip de model au fost evaluate în afara eșantionului pe baza criteriului radicalul erorii medii pătratice de prognoză (*root mean squared forecast error* – RMSFE). Valorile criteriilor eroarea medie de prognoză și eroarea medie absolută de prognoză au fost calculate pentru fiecare indicator

individual și pentru fiecare din cele patru grupe de variabile, dar rezultatele nu au fost raportate în lucrare. Pentru compararea performanței diferitelor modele de prognoză a fost estimat ca reper un model autoregresiv de ordinul 1 (AR(1)) univariat pe baza metodei celor mai mici pătrate pentru PIB și fiecare componentă a sa.

2.2.2. Densitățile de prognoză

Pentru fiecare specificație de model din suită, densitățile de prognoză se bazează pe abordarea Monte Carlo cu 1 000 de extrageri din distribuția standard normală. Pentru obținerea densităților de proiecție pentru fiecare tip de model, densitățile bazate pe indicatorii individuali au fost combinate folosind ponderi egale și ponderi variabile în timp bazate pe indicatorul scorului logaritmic mediu (*average logarithmic score*) cu o fereastră mobilă de trei trimestre. Această abordare este preferată pentru asigurarea unei comparabilități cu evaluarea prognozelor punctuale.

Performanța predictivă a densităților fiecărui tip de model este evaluată în termenii unor valori scor, urmând, de exemplu, Jore *et al.* (2010). În plus, pentru a analiza dacă densitățile sunt corect calibrate a fost calculat indicatorul *probability integral transforms (pits)* pentru valorile realizate ale variabilei comparativ cu densitățile de prognoză. Valorile indicatorului *pits* reprezintă valoarea distribuției predictive cumulative calculată *ex ante* evaluată la valoarea *ex post* a observației realizate. Densitatea de proiecție este corect specificată dacă valorile indicatorului *pits* sunt distribuite uniform, identic și, în cazul proiecțiilor pentru o perioadă înainte, independent distribuite. Calibrarea densităților de prognoză a fost examinată între alții de Hall și Mitchell (2007 și 2009).

Utilizând funcția de distribuție cumulativă inversă a *pits*, testul de uniformitate poate fi considerat echivalentul unui test pentru normalitate a *pits* transformate. Pentru testarea normalității au fost utilizați indicatorii Anderson-Darling (AD), Kolmogorov-Smirnov (KS) și Jarque-Bera (JB). Testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz (2001) pentru normalitate și independență în cazul unui orizont de proiecție de o perioadă are o distribuție *chi-pătrat* cu 3 grade de libertate, iar pentru orizonturi mai lungi de proiecție are o distribuție *chi-pătrat* cu 2 grade de libertate. Pentru testarea independenței *pits* a fost utilizat testul Ljung-Box (LB) bazat pe coeficientul de autocorelație până la trei pentru prognozele pentru un trimestru înainte. Pentru orizonturile de prognoză *h* mai mari de o perioadă a fost testată autocorelația pentru ordine de decalaj mai mari decât valoarea *h*.

3. Analiza rezultatelor obținute

Rezultatele obținute și descrierea lor în cazul României sunt prezentate în subsecțiunea 3.1, iar cele pentru zona euro în subsecțiunea 3.2. În ambele cazuri se analizează mai întâi abilitatea de a detecta „marea” recesiune și „slaba” revenire ulterioară, din punctul de vedere al capacității de a depista semnul corect al variației PIB și a componentelor la momentul de minim al recesiunii și al primului trimestru cu variație pozitivă, și apoi se trece la capacitatea predictivă a suitei în general, în termenii indicatorului radicalul

erorii medii pătratice de prognoză, în cazul prognozelor punctuale, indicatorului scorul logaritmic mediu și testelor diagnostic referitoare la *pits* transformate, în cazul densităților de prognoză. Rezultatele (și tabelele corespunzătoare incluse în text) sunt prezentate în principal pentru PIB deoarece aceasta este principala variabilă de interes pentru analiști. Cu toate acestea, se face referire și la alte componente de cheltuieli (rezultatele corespunzătoare sunt prezentate în Anexă) deoarece pentru unele dintre acestea suita de modele neliniare furnizează semnale oportune și/sau prognoze în general mai precise decât cele privind PIB.

3.1. ROMÂNIA

3.1.1. Detectarea timpurie a „marii” recesiuni și a „slabei” reveniri (proiecții punctuale și densități de prognoză)

În cazul României, „marea” recesiune (în termenii PIB) cuprinde perioada trimestrul IV 2008 până în trimestrul II 2009, „slaba” revenire din trimestrul III 2009 este unul cu variație pozitivă, nu o revenire economică în adevăratul sens.

Tabel 1. România – semnalele recesiunii (proiecții punctuale)

| Proiecția pentru (anul) | 2008 | | 2009 | | | 2010 | | | | 2011 | | | | 2012 | | | | 2013 | | | | 2014 | | | | 2015 | | | | 2016 | |
|-----------------------------------|------|----|------|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|--|------|--|
| | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | | | |
| Proiecția pentru (trimestrul) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-2, sfârșit M2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M3 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-2, sfârșit M3 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, mijloc M1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, sfârșit M1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, mijloc M2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, sfârșit M2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, mijloc M3 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, sfârșit M3 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, sfârșit M1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, sfârșit M2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M3 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, sfârșit M3 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt+1, sfârșit M1 | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Notă: Valorile din tabel indică numărul de trimestre consecutive cu rate de variație negativă a PIB indicate de suita de modele (pe baza schemei cu ponderi egale); zonele gri închis corespund perioadelor cu două trimestre consecutive cu rate de variație negativă, zonele gri deschis corespund trimestrelor cu rate de variație negativă.

Sursa: calculele autorilor.

Pe baza proiecțiilor punctuale, punctul de minim al recesiunii ar fi fost semnalat în luna următoare trimestrului la care se referă (aprilie 2009), ceea ce este cu o lună înainte de publicarea datelor pentru acel trimestru de către institutul de statistică (Tabelul 1), în timp ce rata de variație pozitivă din trimestrul III 2009 ar fi fost semnalată pe parcursul aceluia (iulie, august și septembrie 2009), ceea ce este cu trei luni înainte ca datele referitoare la PIB să fie publicate de către institutul de statistică. În ceea ce privește aceste două trimestre, analiștii ar fi câștigat timp pentru fundamentarea prognozelor comparativ cu publicarea comunicatului oficial prin utilizarea suitei neliniare.

Tabel 2. România – semnalele unor rate de variație negative/pozitive (proiecții punctuale și densități de proiecție)

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul I 2009 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație pozitive pentru trimestrul III 2009 | | |
|-----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|---|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,06 | 0,07 | 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,91 | 0,93 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,06 | 0,07 | 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,91 | 0,93 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,06 | 0,07 | 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,78 | 0,91 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,06 | 0,07 | 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,79 | 0,91 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,06 | 0,07 | 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,70 | 0,89 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,06 | 0,07 | 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,70 | 0,89 |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,04 | 0,06 | 2009 apr. (mijloc) | 1,00 | 0,70 | 0,85 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,04 | 0,06 | 2009 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,69 | 0,84 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,00 | 0,05 | 0,06 | 2009 mai (mijloc) | 1,00 | 0,75 | 0,86 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,00 | 0,07 | 0,06 | 2009 mai (sfârșit) | 1,00 | 0,75 | 0,86 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,00 | 0,09 | 0,07 | 2009 iun. (mijloc) | 1,00 | 0,79 | 0,87 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,00 | 0,09 | 0,07 | 2009 iun. (sfârșit) | 1,00 | 0,79 | 0,87 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 0,00 | 0,18 | 0,15 | 2009 iul. (mijloc) | 0,13 | 0,10 | 0,16 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 0,00 | 0,17 | 0,15 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,13 | 0,10 | 0,15 |
| 2009 feb. (mijloc) | 0,00 | 0,22 | 0,16 | 2009 aug. (mijloc) | 0,13 | 0,11 | 0,15 |
| 2009 feb. (sfârșit) | 0,13 | 0,23 | 0,17 | 2009 aug. (sfârșit) | 0,13 | 0,10 | 0,15 |
| 2009 mar. (mijloc) | 0,13 | 0,24 | 0,19 | 2009 sep. (mijloc) | 0,13 | 0,11 | 0,15 |
| 2009 mar. (sfârșit) | 0,25 | 0,24 | 0,19 | 2009 sep. (sfârșit) | 0,13 | 0,11 | 0,15 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 apr. (mijloc) | 0,75 | 0,91 | 0,70 | 2009 oct. (mijloc) | 0,88 | 0,73 | 0,73 |
| 2009 apr. (sfârșit) | 0,75 | 0,91 | 0,70 | 2009 oct. (sfârșit) | 0,88 | 0,73 | 0,73 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta), calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldienele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

Aceste rezultate ar fi fost susținute de probabilitatea unei valori realizate negative (pentru trimestrul I 2009) și pozitive (pentru trimestrul III 2009) care ar fi fost obținute pe baza proiecțiilor punctuale și a densităților de prognoză (Tabelul 2), ce ar fi trecut

de pragul de 50 la sută cu o lună înainte de comunicatul oficial al datelor. Rezultatele obținute pentru componentele PIB ar fi ajutat această evaluare, în special în ceea ce privește rata de variație pozitivă din trimestrul III 2009, deoarece în cazul exporturilor și importurilor oferă un puternic semnal pozitiv pentru toate orizonturile de prognoză (Tabelele A.2.1-2.4 din Anexă). Cu toate acestea, secvența de două trimestre consecutive cu rate de variație negativă din perioada trimestrul IV 2009 până în trimestrul I 2010 și a doua recesiune din eșantion din perioada trimestrul IV 2011 – trimestrul I 2012 nu ar fi fost semnalate.

3.1.2. Capacitatea predictivă globală a prognozelor punctuale

În timp ce anticiparea unei recesiuni sau a unui valori negative a ratei de variație a PIB pentru un anumit trimestru ar fi fost de cel mai mare interes în perioada respectivă, este de asemenea importantă evaluarea performanței predictive globale a modelelor. Așa cum indică rezultatele majorității lucrărilor care au cercetat acest subiect până în prezent, abilitatea predictivă în general (și aceea a ceea ce ar putea fi cel mai bun model) variază în funcție de componentă și orizontul de proiecție. Acesta este motivul pentru care în această lucrare atenția este concentrată asupra proiecțiilor pe baza suitei de modele, respectiv proiecțiile punctuale și densitățile de proiecție ale celor 8 specificații de modele sunt combinate utilizând atât ponderi egale, cât și ponderi recursive (chiar dacă rezultatele sugerează, ca în cazul altor lucrări din literatură, că cele două modalități furnizează performanțe predictive similare, astfel încât schema de ponderare nu este atât de importantă precum combinarea în sine a prognozelor).

În cazul României, prognozele punctuale (densitățile de prognoză sunt discutate în subsecțiunea 3.1.3) combinate pe baza suitei de modele neliniare au o performanță predictivă mai bună decât etalonul pentru toate orizonturile de prognoză (a se vedea Tabelul 3 în care valorile aldine indică situațiile în care suita are o performanță superioară procesului AR(1)). Există câteva excepții, cum ar fi prognozele pentru un trimestru înainte în cazul PIB și prognozele pentru două trimestre înainte în cazul formării brute a capitalului fix și importurilor. După cum este de așteptat, valorile criteriului RMSFE relativ tind să se îmbunătățească pe măsură ce mai multă informație devine disponibilă, atât în cazul PIB, cât și al componentelor sale.

Rezultatele arată că familia de specificații MS ar furniza o performanță de prognoză ușor superioară celei a familiei de specificații STAR (Tabelele A.3.1-A.3.5 din Anexă). În ceea ce privește prognozele punctuale, în termenii criteriului RMSFE calculat pentru perioada trimestrul I 2008 până în trimestrul II 2016, o mai bună performanță predictivă este detectată într-o mai mică măsură în cazul PIB, decât pentru câteva componente ale sale, cum ar fi formarea brută de capital fix, exporturile și importurile, care sunt componentele cele mai volatile, și de aceea cel mai dificil de prognozat.

Tabel 3. România – performanța predictivă (prognoze punctuale, comparația cu procesul-etalon AR(1))

| Componenta PIB | PIB | | Consum | | Formarea brută de capital fix | | Importuri | | Exporturi | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,00 |
| Tt-2, sfârșit M1 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,00 |
| Tt-2, mijloc M2 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,00 |
| Tt-2, sfârșit M2 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,00 |
| Tt-2, mijloc M3 | 0,99 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,00 |
| Tt-2, sfârșit M3 | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,01 | 0,99 | 0,99 |
| Tt-1, mijloc M1 | 1,04 | 1,03 | 0,97 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,98 | 1,02 | 1,01 |
| Tt-1, sfârșit M1 | 1,04 | 1,03 | 0,97 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 0,97 | 0,97 | 1,00 | 1,00 |
| Tt-1, mijloc M2 | 1,04 | 1,02 | 0,96 | 0,95 | 0,99 | 0,99 | 0,97 | 0,97 | 0,99 | 0,99 |
| Tt-1, sfârșit M2 | 1,04 | 1,03 | 0,96 | 0,95 | 0,99 | 0,99 | 0,96 | 0,96 | 0,98 | 0,98 |
| Tt-1, mijloc M3 | 1,03 | 1,02 | 0,95 | 0,94 | 0,97 | 0,97 | 0,96 | 0,96 | 0,98 | 0,98 |
| Tt-1, sfârșit M3 | 1,03 | 1,02 | 0,95 | 0,95 | 0,97 | 0,97 | 0,95 | 0,95 | 0,98 | 0,98 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,96 | 0,96 | 0,94 | 0,95 | 0,94 | 0,94 |
| Tt, sfârșit M1 | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,96 | 0,97 | 0,95 | 0,95 | 0,94 | 0,94 |
| Tt, mijloc M2 | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,96 | 0,96 | 0,95 | 0,95 | 0,94 | 0,94 |
| Tt, sfârșit M2 | 0,99 | 0,98 | 0,98 | 0,98 | 0,96 | 0,96 | 0,94 | 0,94 | 0,93 | 0,93 |
| Tt, mijloc M3 | 0,97 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,95 | 0,95 | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 0,92 |
| Tt, sfârșit M3 | 0,97 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,95 | 0,95 | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 0,92 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | 0,92 | 0,93 | 0,98 | 0,98 | 0,89 | 0,89 | 0,81 | 0,80 | 0,92 | 0,92 |
| Tt+1, sfârșit M1 | 0,92 | 0,93 | 0,98 | 0,98 | 0,89 | 0,89 | 0,81 | 0,80 | 0,92 | 0,92 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă criteriul RMSFE mediu calculat pentru suita de modele cu ponderile indicate, comparativ cu procesul etalon AR(1) pentru secvența de 20 de proiecții calculate pentru fiecare trimestru (a se vedea Tabelul 1); aldienele arată valorile RMSFE relativ mai mici decât 1 (caz în care valorile indicatorului RMSFE sunt favorabile suitei comparativ cu etalonul); eșantionul pentru care s-a realizat evaluarea este trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2016.

Sursa: calculele autorilor

Având în vedere rezultatele deja obținute, a fost analizată și performanța predictivă pentru două subperioade, prima referitoare la „marea” recesiune (în legătură cu criza financiară globală) și revenirea ulterioară din perioada trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2010 și a doua referitoare la intervalul postcriză (respectiv, revenirea la normalitate din trimestrul III 2010 până la sfârșitul perioadei de evaluare din trimestrul II 2016). Rezultatele prezentate în Tabelul 4 indică faptul că în termenii criteriului RMSFE relativ la procesul AR(1) suita de modele neliniare tinde să aibă o performanță predictivă superioară pe parcursul crizei (perioada cel mai dificil de prognozat pe baza modelelor liniare tradiționale), comparativ cu perioada postcriză (cu toate că valorile absolute ale criteriului RMSFE ale proceselor AR(1) corespunzătoare sunt mai ridicate pentru perioada crizei etalonativ cu perioada postcriză).

Tabel 4. România – acuratețea proiecțiilor (prognoze punctuale, perioadele de criză și postcriză)

| Componenta PIB | T3 2008 – T2 2010 | | | | | T3 2010 – T2 2016 | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------------------|-----------|-------------|
| | PIB | Consum | Formarea brută de capital fix | Importuri | Exporturi | PIB | Consum | Formarea brută de capital fix | Importuri | Exporturi |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,01 | 1,02 | 0,98 | 1,01 | 1,02 | 1,00 |
| Tt-2, sfârșit M1 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,01 | 1,02 | 0,98 | 1,01 | 1,02 | 1,00 |
| Tt-2, mijloc M2 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,02 | 0,98 | 1,01 | 1,02 | 1,00 |
| Tt-2, sfârșit M2 | 0,99 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,02 | 0,98 | 1,01 | 1,01 | 1,00 |
| Tt-2, mijloc M3 | 0,98 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,03 | 0,98 | 1,02 | 1,02 | 0,99 |
| Tt-2, sfârșit M3 | 0,99 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 1,03 | 0,98 | 1,03 | 1,01 | 0,99 |
| Tt-1, mijloc M1 | 1,01 | 0,98 | 0,99 | 0,97 | 1,04 | 1,14 | 0,94 | 1,05 | 1,02 | 1,00 |
| Tt-1, sfârșit M1 | 1,02 | 0,97 | 0,98 | 0,96 | 1,00 | 1,15 | 0,95 | 1,07 | 1,03 | 1,00 |
| Tt-1, mijloc M2 | 1,01 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,99 | 1,16 | 0,95 | 1,07 | 1,03 | 1,00 |
| Tt-1, sfârșit M2 | 1,02 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,96 | 1,14 | 0,95 | 1,06 | 1,01 | 1,00 |
| Tt-1, mijloc M3 | 1,01 | 0,96 | 0,94 | 0,94 | 0,96 | 1,15 | 0,95 | 1,06 | 1,01 | 0,99 |
| Tt-1, sfârșit M3 | 1,01 | 0,96 | 0,94 | 0,94 | 0,96 | 1,14 | 0,95 | 1,05 | 0,99 | 0,99 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | 0,96 | 0,99 | 0,94 | 0,93 | 0,90 | 1,12 | 0,98 | 1,03 | 1,00 | 0,97 |
| Tt, sfârșit M1 | 0,96 | 0,98 | 0,94 | 0,94 | 0,88 | 1,13 | 0,99 | 1,04 | 1,00 | 0,97 |
| Tt, mijloc M2 | 0,96 | 0,98 | 0,93 | 0,93 | 0,88 | 1,14 | 0,99 | 1,04 | 1,00 | 0,97 |
| Tt, sfârșit M2 | 0,96 | 0,98 | 0,93 | 0,93 | 0,87 | 1,14 | 1,01 | 1,05 | 1,00 | 0,96 |
| Tt, mijloc M3 | 0,95 | 0,97 | 0,92 | 0,91 | 0,86 | 1,11 | 1,00 | 1,05 | 0,96 | 0,95 |
| Tt, sfârșit M3 | 0,95 | 0,97 | 0,92 | 0,91 | 0,85 | 1,11 | 1,00 | 1,05 | 0,97 | 0,95 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | 0,90 | 0,97 | 0,86 | 0,77 | 0,79 | 0,99 | 1,00 | 0,97 | 0,98 | 0,98 |
| Tt+1, sfârșit M1 | 0,90 | 0,97 | 0,86 | 0,77 | 0,79 | 0,99 | 1,00 | 0,97 | 0,98 | 0,98 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă indicatorul RMSFE mediu calculat pe baza ponderilor egale acordate modelelor din suită comparativ cu etalonul AR(1), aldineline arată cazurile în care indicatorul RMSFE (relativ la un proces AR(1)) este favorabil unui subeșantion comparativ cu celălalt.

Sursa: calculele autorilor

Un alt rezultat² interesant se referă la indicatorii cei mai utili pentru obținerea prognozelor punctuale (și densităților de prognoză). În cazul României, cea mai bună performanță predictivă este furnizată de specificațiile care includ variabilele internaționale și într-o mai mică măsură datele din sondaje și cele financiare, pentru toate componentele și orizonturile de proiecție. Acest rezultat este posibil să reflecte importanța evoluțiilor din mediul extern pentru o economie mică și deschisă.

3.1.3. Capacitatea predictivă globală a densităților de prognoză

În cazul densităților de proiecție, similar prognozelor punctuale, performanța predictivă variază în funcție de componentă și orizontul de proiecție, densitățile combinate fiind produse în analogie cu prognozele punctuale combinate, alternativ,

² Rezultatele sunt disponibile la cerere.

pe baza unor scheme cu ponderi egale și recursive. Valorile criteriului scorul logaritmic relativ la etalonul AR(1) arată că suita de modele neliniare are o performanță mai bună în cazul componentelor, cu excepția consumului și exporturilor la anumite orizonturi de proiecție (Tabelul 5).

Tabel 5. România - performanța predictivă (densități de prognoză)

| Componenta PIB | PIB | | Consum | | Formarea brută de capital fix | | Importuri | | Exporturi | |
|-----------------------------------|-------|-----------|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | 0,08 | 0,09 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | -0,01 | -0,01 |
| Tt-2, sfârșit M1 | 0,08 | 0,09 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | -0,01 | -0,01 |
| Tt-2, mijloc M2 | 0,08 | 0,09 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | -0,01 | -0,01 |
| Tt-2, sfârșit M2 | 0,08 | 0,09 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | -0,01 | -0,01 |
| Tt-2, mijloc M3 | 0,08 | 0,09 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | -0,01 | -0,01 |
| Tt-2, sfârșit M3 | 0,08 | 0,09 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,06 | 0,07 | 0,06 | -0,01 | -0,01 |
| Tt-1, mijloc M1 | 0,08 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,00 | 0,00 |
| Tt-1, sfârșit M1 | 0,08 | 0,08 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| Tt-1, mijloc M2 | 0,08 | 0,08 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| Tt-1, sfârșit M2 | 0,08 | 0,08 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| Tt-1, mijloc M3 | 0,08 | 0,09 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| Tt-1, sfârșit M3 | 0,08 | 0,09 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | 0,07 | 0,07 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,01 | 0,01 |
| Tt, sfârșit M1 | 0,07 | 0,07 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,01 | 0,01 |
| Tt, mijloc M2 | 0,07 | 0,07 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,01 | 0,01 |
| Tt, sfârșit M2 | 0,07 | 0,08 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,01 | 0,01 |
| Tt, mijloc M3 | 0,07 | 0,08 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,01 | 0,00 |
| Tt, sfârșit M3 | 0,07 | 0,08 | 0,00 | -0,01 | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,01 | 0,00 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | 0,04 | 0,05 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | 0,03 |
| Tt+1, sfârșit M1 | 0,04 | 0,05 | -0,01 | -0,01 | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,07 | 0,03 | 0,03 |

Notă: Valorile din tabel indică criteriul scorului mediu logaritmic pentru suita de modele cu ponderile indicate comparativ cu procesul etalon AR(1) în cazul celor 20 de proiecții obținute pentru fiecare trimestru.

Sursa: calculele autorilor

În ceea ce privește performanța diferitelor specificații de modele, în cazul densităților de proiecție, modelele de tip STAR tind să fie mai precise, având cele mai mari valori ale criteriului scor logaritmic pentru cele mai multe componente și orizonturi de proiecție (specificația LSTAR are cea mai bună performanță predictivă în cazul importurilor la toate orizonturile de prognoză). Această constatare este în contrast cu rezultatele obținute pentru prognozele punctuale, caz în care familia de modele MS tinde să furnizeze o acuratețe de proiecție superioară familiei STAR. Similar cazului proiecțiilor punctuale, valorile criteriului scor logaritmic mediu tind să crească pe parcursul orizontului de proiecție pentru toate modelele și componentele, indicând o ușoară îmbunătățire a performanței predictive a modelelor pe măsură ce devine disponibilă mai multă informație.

Densitățile de prognoză obținute pe baza modelelor tind să fie bine specificate, cel puțin din punctul de vedere al celui mai precis model în termenii criteriului scor logaritm mediu, atât în cazul PIB, cât și în cel al componentelor sale la toate orizonturile de prognoză, pentru care normalitatea *pits* transformată nu este în general respinsă, deși rezultatele sunt mai slabe în cazul consumului, investițiilor și importurilor, susținând într-o anumită măsură ideea că acele componente ar putea fi mai dificil de prognozat pe baza unor modele neliniare (Tabelele A.3.1-A.3.5 din Anexă). Rezultatele indică și faptul că densitățile sunt centrate în jurul valorilor realizate, în special pentru proiecțiile realizate pe parcursul trimestrului (*nowcasts*) și ulterior trimestrului (*backcasts*), când mai multă informație ar fi fost disponibilă comparativ cu situația proiecțiilor pure.

Independența *pits* transformate nu a putut fi respinsă la nivelul de semnificație de 5 la sută pentru majoritatea PIB și componentele sale, specificații de modele și orizonturi de prognoză. Normalitatea și independența (testul Berkovitz) *pits* transformate este respinsă la nivelul de semnificație de 5 la sută pentru toate orizonturile în cazul PIB și al componentelor sale, cu excepția exporturilor (și într-o oarecare măsură a importurilor).

De asemenea, și în cazul densităților de proiecție, rezultatele combinărilor sunt similare în cazul schemelor cu ponderi egale sau recursive, sugerând, similar situației prognozelor punctuale, că principala dezbateră este aceea de a combina proiecțiile, și nu aceea de alegere a ponderilor, testele indicând performanțe de proiecție similare din punctul de vedere al ponderii densităților corect calibrate. Acestea sugerează că combinarea proiecțiilor are un efect similar asupra performanței predictive în cazul proiecțiilor punctuale și densităților de proiecție.

3.2. ZONA EURO

3.2.1. Detectarea timpurie a „marii” recesiuni și a „slabei” reveniri (proiecții punctuale și densități de prognoză)

În cazul zonei euro, punctul de minim al „marii” recesiunii a fost înregistrat în trimestrul I 2009, recesiunea datorată crizei financiare globale desfășurându-se din trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2009. Acesta ar fi fost anticipat de majoritatea modelelor la sfârșitul trimestrului precedent (finalul lunii decembrie 2008), cu 4 luni și jumătate înainte ca datele referitoare la trimestrul I 2009 să fie publicate de către Eurostat (Tabelul 7). La acel moment, ar fi fost anticipată chiar și perioada până la încheierea recesiunii, respectiv încă două trimestre (Tabelul 6). Așa cum apare și în tabel, perioada de începere a recesiunii ar fi fost prognozată corect, respectiv primul trimestru cu o rată de variație negativă referitor la trimestrul III 2008.

Tabel 6. Zona euro – semnalele recesiunii (proiecții punctuale)

| Proiecția pentru (anul) | 2008 | | 2009 | | | | 2010 | | | | 2011 | | | | 2012 | | | | 2013 | | | | 2014 | | | | 2015 | | | | 2016 | |
|-----------------------------------|------|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|--|--|------|--|
| Proiecția pentru (trimestrul) | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | T3 | T4 | T1 | T2 | | | | |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-2, sfârșit M2 | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M3 | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-2, sfârșit M3 | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, mijloc M1 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, sfârșit M1 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, mijloc M2 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, sfârșit M2 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, mijloc M3 | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt-1, sfârșit M3 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, sfârșit M1 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, sfârșit M2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M3 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt, sfârșit M3 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Tt+1, sfârșit M1 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | |

Notă: Valorile din tabel indică numărul de trimestre consecutive cu rate de variație negativă a PIB indicate de suitele de modele (pe baza schemei cu ponderi egale); zonele gri închis corespund perioadelor cu două trimestre consecutive cu rate de variație negativă, zonele gri deschis corespund trimestrelor cu rate de variație negativă.

Sursa: calculele autorilor

Un semnal clar ar fi fost vizibil și în cazul componentelor PIB (Tabelele B.2.1- B.2.4 din Anexă), în particular pentru formarea brută de capital fix, importuri și exporturi. Pentru PIB și componentele sale în general, semnalele pe baza suitei în ceea ce privește scăderea economică ar fi fost mai timpurii în cazul zonei euro decât în cazul României, ceea ce ar sugera că prognoza pentru entitățile mai mari ar fi într-o anumită măsură mai facilă decât pentru cele mai mici.

În ceea ce privește revenirea ulterioară din zona euro din perioada trimestrul III 2009 până în trimestrul III 2011, semnalul ar fi fost inițial greșit, respectiv recesiunea ar fi fost anticipat să continue o perioadă mai lungă decât au indicat valorile realizate, iar semnalul este mai puțin timpuriu pentru PIB, importuri și exporturi decât pentru alte componente și, de asemenea, pentru zona euro decât pentru România (Tabelele B.2.1-B.2.4 din Anexă). Cu toate că nu este un aspect specific de analiză în prezenta lucrare, în cazul celei de-a doua recesiuni din eșantion din perioada trimestrul IV 2011 până în trimestrul I 2013 referitoare la criza datoriilor suverane se obțin rezultate similare, deși sunt mai puține semnale, atât corecte, cât și incorecte (Tabelul 6).

Tabel 7. Zona euro – semnalele unor rate de variație negative/pozitive (proiecții punctuale și densități de proiecție)

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul I 2009 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație pozitive pentru trimestrul III 2009 | | |
|-----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|---|--|--|
| | Proгноze punctuale (pondera modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Proгноze punctuale (pondera modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,02 | 0,08 | 2009 ian. (mijloc) | 0,38 | 0,48 | 0,56 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,04 | 0,10 | 2009 ian. (sfârșit) | 0,50 | 0,49 | 0,56 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,04 | 0,10 | 2009 feb. (mijloc) | 0,13 | 0,38 | 0,20 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,03 | 0,09 | 2009 feb. (sfârșit) | 0,00 | 0,34 | 0,10 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,03 | 0,10 | 2009 mar. (mijloc) | 0,00 | 0,32 | 0,06 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,05 | 0,11 | 2009 mar. (sfârșit) | 0,00 | 0,31 | 0,05 |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,11 | 0,13 | 2009 apr. (mijloc) | 0,00 | 0,21 | 0,01 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,39 | 0,29 | 2009 apr. (sfârșit) | 0,00 | 0,27 | 0,02 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,00 | 0,40 | 0,31 | 2009 mai (mijloc) | 0,00 | 0,25 | 0,02 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,13 | 0,44 | 0,37 | 2009 mai (sfârșit) | 0,00 | 0,29 | 0,04 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,25 | 0,48 | 0,43 | 2009 iun. (mijloc) | 0,00 | 0,31 | 0,05 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,63 | 0,55 | 0,53 | 2009 iun. (sfârșit) | 0,00 | 0,34 | 0,06 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,63 | 0,91 | 2009 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,04 | 0,00 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,65 | 0,91 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,05 | 0,00 |
| 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,68 | 0,98 | 2009 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,70 | 0,99 | 2009 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,06 | 0,00 |
| 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,72 | 1,00 | 2009 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,07 | 0,00 |
| 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,71 | 1,00 | 2009 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,07 | 0,00 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 apr. (mijloc) | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 2009 oct. (mijloc) | 1,00 | 0,78 | 0,88 |
| 2009 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 2009 oct. (sfârșit) | 1,00 | 0,78 | 0,87 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldinetele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

3.2.2. Capacitatea predictivă globală a prognozelor punctuale

Capacitatea predictivă în general în cazul zonei euro (ca și în cazul României discutat în Secțiunea 2 și în literatura actuală) variază în funcție de orizontul de prognoză și variabila analizată. În general, pentru zona euro, modelele MS au o performanță predictivă mai bună decât cea a specificațiilor STAR, în funcție de componenta PIB și orizontul de proiecție (Tabelele B.3.1-B.3.5 din Anexă). Cum era de așteptat nu s-a identificat o specificație care să domine pentru toate orizonturile de prognoză.

Tabel 8. Zona euro – performanța predictivă (proгноze punctuale, comparația cu procesul-etalon AR(1))

| Componenta PIB | PIB | | Consum | | Formarea brută de capital fix | | Importuri | | Exporturi | |
|-----------------------------------|-------|-----------|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | 0,55 | 0,55 | 0,96 | 0,95 | 0,84 | 0,81 | 0,86 | 0,86 | 0,74 | 0,72 |
| Tt-2, sfârșit M1 | 0,53 | 0,53 | 0,95 | 0,94 | 0,82 | 0,79 | 0,84 | 0,84 | 0,71 | 0,70 |
| Tt-2, mijloc M2 | 0,54 | 0,53 | 0,95 | 0,94 | 0,82 | 0,79 | 0,85 | 0,85 | 0,72 | 0,71 |
| Tt-2, sfârșit M2 | 0,52 | 0,51 | 0,94 | 0,94 | 0,80 | 0,78 | 0,84 | 0,84 | 0,70 | 0,70 |
| Tt-2, mijloc M3 | 0,52 | 0,51 | 0,94 | 0,94 | 0,80 | 0,78 | 0,85 | 0,84 | 0,70 | 0,70 |
| Tt-2, sfârșit M3 | 0,51 | 0,50 | 0,93 | 0,93 | 0,79 | 0,77 | 0,83 | 0,83 | 0,69 | 0,69 |
| Tt-1, mijloc M1 | 0,63 | 0,63 | 0,88 | 0,87 | 0,79 | 0,79 | 0,82 | 0,82 | 0,74 | 0,74 |
| Tt-1, sfârșit M1 | 0,60 | 0,60 | 0,85 | 0,84 | 0,76 | 0,76 | 0,77 | 0,76 | 0,70 | 0,69 |
| Tt-1, mijloc M2 | 0,60 | 0,60 | 0,85 | 0,84 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,74 | 0,69 | 0,69 |
| Tt-1, sfârșit M2 | 0,58 | 0,58 | 0,84 | 0,83 | 0,73 | 0,73 | 0,72 | 0,72 | 0,67 | 0,67 |
| Tt-1, mijloc M3 | 0,57 | 0,57 | 0,84 | 0,83 | 0,72 | 0,71 | 0,71 | 0,71 | 0,66 | 0,66 |
| Tt-1, sfârșit M3 | 0,56 | 0,56 | 0,83 | 0,82 | 0,70 | 0,70 | 0,68 | 0,67 | 0,64 | 0,64 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | 0,68 | 0,68 | 0,81 | 0,80 | 0,75 | 0,75 | 0,68 | 0,68 | 0,70 | 0,69 |
| Tt, sfârșit M1 | 0,66 | 0,66 | 0,80 | 0,79 | 0,74 | 0,74 | 0,66 | 0,65 | 0,67 | 0,66 |
| Tt, mijloc M2 | 0,64 | 0,63 | 0,78 | 0,78 | 0,71 | 0,71 | 0,60 | 0,60 | 0,63 | 0,63 |
| Tt, sfârșit M2 | 0,62 | 0,61 | 0,77 | 0,77 | 0,69 | 0,69 | 0,58 | 0,58 | 0,60 | 0,60 |
| Tt, mijloc M3 | 0,60 | 0,60 | 0,76 | 0,76 | 0,68 | 0,68 | 0,55 | 0,55 | 0,58 | 0,58 |
| Tt, sfârșit M3 | 0,60 | 0,59 | 0,75 | 0,75 | 0,68 | 0,67 | 0,55 | 0,54 | 0,57 | 0,57 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | 0,71 | 0,72 | 0,84 | 0,83 | 0,77 | 0,78 | 0,62 | 0,62 | 0,66 | 0,66 |
| Tt+1, sfârșit M1 | 0,70 | 0,71 | 0,83 | 0,83 | 0,76 | 0,77 | 0,61 | 0,61 | 0,65 | 0,65 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă criteriul RMSFE mediu calculat pentru suita de modele cu ponderile indicate comparativ cu procesul etalon AR(1) pentru secvența de 20 de proiecții calculate pentru fiecare trimestru (Tabelul 1); aldienele arată valorile RMSFE relativ mai mici decât 1 (caz în care valorile indicatorului RMSFE sunt favorabile suitei comparativ cu etalonul); eșantionul pentru care s-a realizat evaluarea este trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2016.

Sursa: calculele autorilor

În cazul zonei euro, rezultatele privind capacitatea predictivă a prognozelor punctuale combinate pentru cele opt specificații folosind schemele de ponderare cu ponderi egale și, respectiv, recursive sunt semnificative. În termenii criteriului RMSFE, suita de modele neliniare are o acuratețe predictivă mai mare decât a etalonului AR(1) pentru PIB și componentele sale la toate orizonturile de prognoză, cu câștiguri importante în cazul PIB, formarea brută de capital fix, importuri și exporturi. În cazul PIB, de exemplu, câștigul este de cel puțin o treime din indicatorul RMSFE. Analog cazului României, utilizarea schemei de ponderare cu ponderi egale sau recursive produce rezultate similare pentru PIB și componentele sale (Tabelul 8). Ca și în cazul oportunității semnalului oferit, acuratețea predictivă în general, măsurată prin indicatorul RMSFE, este superioară în cazul zonei euro comparativ cu România, în special în cazul PIB.

Similar cazului României, pentru zona euro analizăm performanța predictivă a două subeșantioane, respectiv trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2010 și trimestrul III 2010 până în trimestrul II 2016. Valoarea indicatorului RMSFE relativ la procesul-etalon

AR(1) pentru suita de modele neliniare tinde să fie mai redusă în perioada de criză pentru cele mai multe componente și orizonturi de proiecție, indicând o acuratețe de prognoză mai mare pentru perioada de criză comparativ cu cea postcriză, după cum se poate observa din Tabelul 9.

Tabel 9. Zona euro – acuratețea proiecțiilor (prognoze punctuale, perioadele de criză și postcriză)

| Componenta PIB | T3 2008 – T2 2010 | | | | | T3 2010 – T2 2016 | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------------|-------------|-------------------------------|-----------|-----------|
| | PIB | Consum | Formarea brută de capital fix | Importuri | Exporturi | PIB | Consum | Formarea brută de capital fix | Importuri | Exporturi |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | 0,53 | 1,01 | 0,81 | 0,86 | 0,73 | 0,99 | 0,92 | 0,97 | 0,96 | 0,96 |
| Tt-2, sfârșit M1 | 0,51 | 1,00 | 0,80 | 0,83 | 0,71 | 0,99 | 0,92 | 0,96 | 0,96 | 0,95 |
| Tt-2, mijloc M2 | 0,52 | 0,99 | 0,79 | 0,84 | 0,71 | 0,99 | 0,92 | 0,96 | 0,95 | 0,95 |
| Tt-2, sfârșit M2 | 0,50 | 0,98 | 0,78 | 0,83 | 0,70 | 0,96 | 0,91 | 0,94 | 0,95 | 0,99 |
| Tt-2, mijloc M3 | 0,50 | 0,98 | 0,78 | 0,84 | 0,69 | 0,97 | 0,91 | 0,94 | 0,94 | 0,98 |
| Tt-2, sfârșit M3 | 0,49 | 0,97 | 0,76 | 0,82 | 0,68 | 0,96 | 0,90 | 0,94 | 0,95 | 0,97 |
| Tt-1, mijloc M1 | 0,61 | 0,89 | 0,75 | 0,81 | 0,73 | 1,06 | 0,87 | 1,00 | 1,06 | 1,12 |
| Tt-1, sfârșit M1 | 0,58 | 0,83 | 0,71 | 0,74 | 0,68 | 1,07 | 0,86 | 1,01 | 1,07 | 1,11 |
| Tt-1, mijloc M2 | 0,58 | 0,83 | 0,70 | 0,72 | 0,68 | 1,04 | 0,86 | 0,99 | 1,05 | 1,10 |
| Tt-1, sfârșit M2 | 0,56 | 0,83 | 0,68 | 0,70 | 0,66 | 1,00 | 0,84 | 0,97 | 1,01 | 1,08 |
| Tt-1, mijloc M3 | 0,55 | 0,83 | 0,67 | 0,68 | 0,65 | 1,00 | 0,84 | 0,94 | 1,00 | 1,09 |
| Tt-1, sfârșit M3 | 0,54 | 0,81 | 0,66 | 0,65 | 0,62 | 0,99 | 0,84 | 0,93 | 1,00 | 1,10 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | 0,66 | 0,72 | 0,72 | 0,65 | 0,68 | 1,03 | 0,87 | 0,90 | 1,07 | 1,15 |
| Tt, sfârșit M1 | 0,64 | 0,69 | 0,70 | 0,62 | 0,65 | 1,05 | 0,88 | 0,91 | 1,06 | 1,15 |
| Tt, mijloc M2 | 0,61 | 0,66 | 0,66 | 0,57 | 0,61 | 1,01 | 0,87 | 0,90 | 1,02 | 1,12 |
| Tt, sfârșit M2 | 0,59 | 0,65 | 0,64 | 0,55 | 0,59 | 0,99 | 0,86 | 0,89 | 1,00 | 1,11 |
| Tt, mijloc M3 | 0,57 | 0,63 | 0,63 | 0,52 | 0,57 | 0,98 | 0,85 | 0,90 | 0,99 | 1,12 |
| Tt, sfârșit M3 | 0,57 | 0,62 | 0,62 | 0,51 | 0,55 | 0,97 | 0,84 | 0,90 | 0,97 | 1,14 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | 0,69 | 0,74 | 0,73 | 0,58 | 0,64 | 0,86 | 0,91 | 0,87 | 0,81 | 0,85 |
| Tt+1, sfârșit M1 | 0,68 | 0,73 | 0,72 | 0,58 | 0,63 | 0,86 | 0,91 | 0,86 | 0,81 | 0,85 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă indicatorul RMSFE mediu calculat pe baza ponderilor egale acordate modelelor din suită comparativ cu etalonul AR(1), aldinele arată cazurile în care indicatorul RMSFE (relativ la un proces AR(1)) este favorabil unui subșanțion comparativ cu celălalt.

Sursa: calculele autorilor

În ceea ce privește indicatorii cei mai utili pentru prognoză în cazul zonei euro, grupul indicatorilor de încredere pentru prognozele pure și, într-o mai mică măsură variabilele referitoare la producția industrială pentru *nowcasts* și *backcasts*, furnizează proiecții care domină din punctul de vedere al acurateții pe cele bazate pe alte grupuri de variabile în termenii criteriului RMSFE, pentru PIB și componentele sale. Aceasta este o reflectare a importanței mai ridicate a evoluțiilor interne pentru perspectivele acestei entități, fiind în contrast cu variabilele privind mediul extern în situația României.

3.2.3. Capacitatea predictivă globală a densităților de prognoză

Similar cazului României, pentru zona euro au fost calculate densitățile de proiecție combinate pentru fiecare model în parte pe baza combinărilor proiecțiilor bazate pe indicatorii individuali și apoi acestea au fost combinate alternativ, cu schemele cu ponderi egale și, respectiv, recursive. Rezultatele prezentate în Tabelul 10 arată că suita de modele neliniare are o acuratețe predictivă superioară proceselor AR(1) corespunzătoare pentru toate componentele și orizonturile de prognoză.

Tabel 10. Zona euro – performanța predictivă (densități de prognoză)

| Componenta PIB | PIB | | Consum | | Formarea brută de capital fix | | Importuri | | Exporturi | |
|-----------------------------------|-------|-----------|--------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive | egale | recursive |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | 0,34 | 0,35 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | 0,31 | 0,37 | 0,35 | 0,37 | 0,38 |
| Tt-2, sfârșit M1 | 0,34 | 0,35 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | 0,31 | 0,37 | 0,35 | 0,37 | 0,38 |
| Tt-2, mijloc M2 | 0,34 | 0,35 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | 0,31 | 0,37 | 0,35 | 0,37 | 0,38 |
| Tt-2, sfârșit M2 | 0,34 | 0,35 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | 0,31 | 0,37 | 0,35 | 0,37 | 0,36 |
| Tt-2, mijloc M3 | 0,34 | 0,35 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | 0,31 | 0,37 | 0,36 | 0,37 | 0,35 |
| Tt-2, sfârșit M3 | 0,34 | 0,35 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | 0,30 | 0,37 | 0,35 | 0,37 | 0,34 |
| Tt-1, mijloc M1 | 0,33 | 0,32 | 0,18 | 0,18 | 0,32 | 0,32 | 0,38 | 0,37 | 0,38 | 0,38 |
| Tt-1, sfârșit M1 | 0,33 | 0,34 | 0,18 | 0,18 | 0,32 | 0,31 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,39 |
| Tt-1, mijloc M2 | 0,33 | 0,34 | 0,18 | 0,18 | 0,32 | 0,32 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,39 |
| Tt-1, sfârșit M2 | 0,33 | 0,34 | 0,18 | 0,18 | 0,32 | 0,31 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,39 |
| Tt-1, mijloc M3 | 0,33 | 0,34 | 0,18 | 0,18 | 0,32 | 0,32 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,39 |
| Tt-1, sfârșit M3 | 0,33 | 0,35 | 0,18 | 0,18 | 0,32 | 0,31 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,39 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | 0,27 | 0,23 | 0,17 | 0,17 | 0,27 | 0,26 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,33 |
| Tt, sfârșit M1 | 0,27 | 0,23 | 0,17 | 0,17 | 0,27 | 0,27 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,33 |
| Tt, mijloc M2 | 0,27 | 0,23 | 0,17 | 0,17 | 0,27 | 0,26 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,33 |
| Tt, sfârșit M2 | 0,27 | 0,23 | 0,17 | 0,17 | 0,27 | 0,26 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 |
| Tt, mijloc M3 | 0,27 | 0,23 | 0,17 | 0,17 | 0,27 | 0,26 | 0,34 | 0,34 | 0,34 | 0,34 |
| Tt, sfârșit M3 | 0,27 | 0,24 | 0,17 | 0,17 | 0,27 | 0,26 | 0,34 | 0,35 | 0,34 | 0,34 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | 0,18 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,16 | 0,15 | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,24 |
| Tt+1, sfârșit M1 | 0,18 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,16 | 0,15 | 0,25 | 0,25 | 0,23 | 0,24 |

Notă: Valorile din tabel indică criteriul scorului mediu logaritm pentru suita de modele cu ponderile indicate comparativ cu procesul-etalon AR(1) în cazul celor 20 de proiecții obținute pentru fiecare trimestru.

Sursa: calculele autorilor

Referitor la performanța predictivă a diferitelor tipuri de modele, în cazul zonei euro specificațiile STAR consemnează cele mai ridicate valori ale indicatorului scor logaritm mediu pentru PIB și componentele sale și toate orizonturile de prognoză, indiferent de schemele de ponderare utilizate (Tabelele B.3.1-B.3.5 din Anexă). Scorul logaritm mediu tinde să crească în general pentru toate orizonturile de proiecție pe măsură ce mai multă informație devine disponibilă, indicând o îmbunătățire în timp a acurateței de prognoză în cazul tuturor componentelor.

Normalitatea *pits* transformate nu este respinsă în general pentru componentele PIB și orizonturile de proiecție, cu excepția proiecțiilor pentru o perioadă înainte pentru PIB. Aceasta se datorează faptului că, pentru această componentă, modelele nu sunt capabile să surprindă în avans scăderea economică semnificativă înregistrată în cazul primului episod recesionist din eșantion. Independența *pits* transformate este respinsă pentru PIB și componentele sale la toate orizonturile de proiecție. Ponderea densităților corect calibrate din punctul de vedere al testelor de independență pentru toate componentele și orizonturile de proiecție este mai ridicată în cazul României decât în cel al zonei euro. Normalitatea și independența (testul Berkovitz) pentru *pits* transformate sunt respinse la nivelul de semnificație de 5 la sută pentru PIB și componentele sale la toate orizonturile de proiecție.

4. Concluzii

Această lucrare evaluează performanța predictivă a unei suite de modele neliniare bazate pe indicatori individuali pentru PIB și componentele sale în cazul României și al zonei euro, în special pentru „marea” recesiune și „slaba” revenire ulterioară. Principala concluzie este că anticiparea mării recesiuni și a revenirii ulterioare pe baza suitei de modele neliniare ar fi fost posibilă în cazul României și cel al zonei euro. Atât prognozele punctuale, cât și densitățile de proiecție ar fi indicat posibilitatea ca rata de variație să treacă în teritoriu negativ la sfârșitul anului 2008 – începutul anului 2009, respectiv pozitiv la sfârșitul anului 2009, și să se mențină negativă, respectiv, pozitivă pentru mai mult de un trimestru.

Chiar și ca un simplu element de completare pentru modelele liniare folosite în mod uzual și în particular pentru perioada de criză din trimestrul III 2008 până în trimestrul II 2010, modelele neliniare ar fi fost utile pentru susținerea dovezilor referitoare la o schimbare a poziției în ciclul economic, dând astfel analiștilor mai mult timp pentru fundamentarea prognozelor. În opinia autorilor acest fapt susține utilizarea acestei clase de modele, chiar dacă acestea sunt mai dificil de implementat și calculul rezultatelor poate necesita mai mult timp. Lucrarea sugerează că, pentru rațiuni practice în obținerea prognozelor, este mai util ca aceste modele (ca și în cazul modelelor liniare) să fi luate în considerare în contextul unei suite, deoarece, cel puțin din perspectiva proiecțiilor punctuale, specificația cu cea mai bună acuratețe de proiecție diferă în funcție de componentă și orizontul de proiecție (respectiv, nu este un model care să domine din acest punct de vedere).

Punctul de minim al recesiunii ar fi fost semnalat de proiecțiile privind rata de variație devenite negative cu câteva luni înainte de comunicatele oficiale privind PIB pentru România și zona euro. Semnalul unei scăderi economice ar fi fost mai timpuriu pentru zona euro. Semnalul unei reveniri (rată de variație pozitivă după o serie de valori realizate negative) ar fi fost mai timpuriu în cazul României. Recesiunea, definită ca două trimestre consecutive cu rate de variație negativă ar fi fost semnalată mai devreme pentru zona euro decât pentru România.

Comparând rezultatele pentru România și zona euro, performanța predictivă a suitei neliniare este superioară în cazul zonei euro, atât pentru prognozele punctuale, cât și pentru densitățile de proiecție, iar strategia de combinare cu ponderi egale tinde să furnizeze o acuratețe de prognoză similară celei cu ponderi recursive variabile în timp. Diferențele dintre România și zona euro sunt vizibile și din punctul de vedere al celor mai utili indicatori, cu proiecțiile bazate pe variabilele privind mediul extern (și într-o mai mică măsură bazate pe indicatorii de încredere și producție industrială) tinzând să furnizeze prognoze mai precise în cazul României, în timp ce proiecțiile bazate pe indicatorii de încredere și cei referitori la producția industrială sunt mai exacte în cazul zonei euro.

Bibliografie

- Aastveit, K.A.,
Gerdrup, K.,
Jore, A.S.,
Thorsrud, L.A. "Nowcasting GDP in Real Time: A Density Combination Approach", *Journal of Business and Economic Statistics*, Issue No. 32, 2014
- Andersson, M.K.,
Löf, M. "The Riksbank's New Indicator Procedures", *Economic Review*, Sveriges Riksbank, Issue No. 1, 2007
- Andersson, M. K.,
Karlsson, G.,
Svensson, J. "The Riksbank's Forecasting Performance", *Sveriges Riksbank Working Paper*, No. 218, 2007
- Berkovitz, J. "Testing Density Forecasts, with Applications to Risk Management", *Journal of Business and Economic Statistics*, Issue No. 19, 2001
- Björnland, H.C.,
Gerdrup, K.,
Jore, A.S.,
Smith, C.,
Thorsrud, L.A. "Does Forecast Combination Improve Norges Bank Inflation Forecasts?", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Issue No. 74, 2012
- Bulligan, G.,
Marcellino, M.,
Venditti, F. "Forecasting Economic Activity with Targeted Predictors", *International Journal of Forecasting*, Issue No. 31, 2015
- Caggiano, G.,
Kapetanios, G.,
Labhard, V. "Are More Data Better for Factor Analysis: Evidence for the Euro Area, the Six Largest Euro Area Countries and the UK", *Journal of Forecasting*, Issue No. 30, 2011
- Ferrara, L.,
Marcellino, M.,
Mogliani, M., "Macroeconomic Forecasting During the *Great Recession*: The Return of Non-linearity?", *International Journal of Forecasting*, Issue No. 31, 2015
- Franses, P. H.,
Teräsvirta, T.,
van Dijk, D. "Smooth Transition Autoregressive Models – A Survey of Recent Developments", *Econometrics Reviews*, Issue No. 21, 2002
- Hall, S. G.,
Mitchell, J. "Combining Density Forecasts", *International Journal of Forecasting*, Issue No. 23, 2007
- "Recent Developments in Density Forecasting", in: Mills, T. C. and Patterson, K. (eds) *Palgrave Handbook of Econometrics*, Volume 2: Applied Econometrics, London, Palgrave, 2009, pp. 199-239
- Hamilton, J. D. "State-space Models", in Engle, R. and McFadden, D. (eds.), *Handbook of Econometrics*, Volume 4, Amsterdam, Elsevier, 1994, pp. 3041-3082
- Jore, A. S.,
Mitchell, J.,
Vahey, S. P. "Combining Forecast Densities from VARs with Uncertain Instabilities", *Journal of Applied Econometrics*, Issue No. 25, 2010

- Kapetanios, G.,
Labhard, V.,
Price, S. "Forecast Combinations and the Bank of England Suite of Statistical Forecasting Models", *Economic Modelling*, Issue No. 25, 2008
- Marcellino, M. "A Linear Benchmark for Forecasting GDP Growth and Inflation", *Journal of Forecasting*, Issue No. 27, 2008
- Mazzi, G. L.,
Mitchell, J.,
Montana, G. "Density Nowcasts and Model Combination: Nowcasting Euro-area GDP Growth over the 2008-9 Recession", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Issue No. 76, 2014
- Medeiros. M.,
Teräsvirta, T.,
van Dijk, D. "Linear Models, Smooth Transition Autoregressions, and Neural Networks for Forecasting Macroeconomic Time Series: A Re-examination", *International Journal of Forecasting*, Issue No. 21, 2005
- Schumacher, C. "A Comparison of MIDAS and Bridge Equations", *International Journal of Forecasting*, Issue No. 32, 2016
- Teräsvirta, T. "Specification, Estimation, and Evaluation of Smooth Transition Autoregressive Models", *Journal of the American Statistical Association*, Issue No. 89, 1994

Anexă

A. ROMÂNIA

1. Setul de informații (indicatorii disponibili la frecvență lunară)

Tabel A.1. Indicatorii (grupe, serii, transformări)

| Nr. | Grupele | Serii | Transformările | |
|-----|-----------------------------------|--|----------------|-----------|
| | | | Logaritm | Diferență |
| 1 | Producția industrială (IP) | Indicele lucrărilor de construcții, ajustat sezonier | 1 | 1 |
| 2 | Producția industrială (IP) | Producția industrială | 1 | 1 |
| 3 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, bunuri de folosință îndelungată | 1 | 1 |
| 4 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, energie | 1 | 1 |
| 5 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, bunuri intermediare | 1 | 1 |
| 6 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, bunuri de uz curent | 1 | 1 |
| 7 | Producția industrială (IP) | Volumul cifrei de afaceri în comerțul cu amănuntul (cu excepția comerțului cu autovehicule și motociclete) | 1 | 1 |
| 8 | Variabilele internaționale (Intl) | Indicatorul de încredere în economie, zona euro | 0 | 1 |
| 9 | Variabilele internaționale (Intl) | Indicele producției industriale din EA19 | 1 | 1 |
| 10 | Variabilele internaționale (Intl) | Indicele EuroStoxx 325 | 1 | 1 |
| 11 | Variabile financiare | Indicele pieței bursiere | 1 | 1 |
| 12 | Variabile financiare | Cursul de schimb RON/USD, în termeni reali | 1 | 1 |
| 13 | Variabile financiare | Cursul de schimb RON/EUR, în termeni reali | 1 | 1 |
| 14 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în construcții | 0 | 1 |
| 15 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere a consumatorilor | 0 | 1 |
| 16 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în economie | 0 | 1 |
| 17 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în industrie | 0 | 1 |
| 18 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în comerț | 0 | 1 |

Sursa: calculele autorilor

A.2. Oportunitatea semnalului

Tabel A.2.1. Consumul

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul IV 2008 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație pozitive pentru trimestrul II 2009 | | |
|-----------------------------------|--|--|--|-----------------------------------|--|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 apr. (mijloc) | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 2008 oct. (mijloc) | 1,00 | 0,96 | 0,95 |
| 2008 apr. (sfârșit) | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 2008 oct. (sfârșit) | 1,00 | 0,96 | 0,95 |
| 2008 mai (mijloc) | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 2008 nov. (mijloc) | 1,00 | 0,96 | 0,95 |
| 2008 mai (sfârșit) | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 2008 nov. (sfârșit) | 1,00 | 0,96 | 0,94 |
| 2008 iun. (mijloc) | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 2008 dec. (mijloc) | 1,00 | 0,96 | 0,95 |
| 2008 iun. (sfârșit) | 0,00 | 0,05 | 0,05 | 2008 dec. (sfârșit) | 1,00 | 0,95 | 0,94 |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,06 | 0,07 | 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,90 | 0,93 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,07 | 0,07 | 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,88 | 0,92 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,07 | 0,08 | 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,84 | 0,90 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,07 | 0,08 | 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,80 | 0,89 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,09 | 0,09 | 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,78 | 0,88 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,09 | 0,09 | 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,77 | 0,88 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,09 | 0,10 | 2009 apr. (mijloc) | 0,13 | 0,33 | 0,26 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,09 | 0,10 | 2009 apr. (sfârșit) | 0,13 | 0,35 | 0,29 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,00 | 0,09 | 0,10 | 2009 mai (mijloc) | 0,13 | 0,34 | 0,29 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,00 | 0,13 | 0,11 | 2009 mai (sfârșit) | 0,13 | 0,36 | 0,30 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,00 | 0,12 | 0,11 | 2009 iun. (mijloc) | 0,25 | 0,36 | 0,30 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,00 | 0,14 | 0,11 | 2009 iun. (sfârșit) | 0,38 | 0,36 | 0,31 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 0,00 | 0,15 | 0,09 | 2009 iul. (mijloc) | 0,50 | 0,56 | 0,37 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 0,00 | 0,15 | 0,09 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,50 | 0,56 | 0,37 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldinele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

Tabel A.2.2. Formarea brută de capital fix

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul I 2009 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație pozitive pentru trimestrul III 2009 | | |
|-----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|---|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,20 | 0,24 | 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,76 | 0,76 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,21 | 0,24 | 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,77 | 0,76 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,21 | 0,24 | 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,68 | 0,73 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,21 | 0,24 | 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,68 | 0,73 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,20 | 0,24 | 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,62 | 0,70 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,22 | 0,25 | 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,62 | 0,70 |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,23 | 0,25 | 2009 apr. (mijloc) | 1,00 | 0,71 | 0,70 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,31 | 0,28 | 2009 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,73 | 0,73 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,00 | 0,32 | 0,29 | 2009 mai (mijloc) | 1,00 | 0,74 | 0,74 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,00 | 0,36 | 0,30 | 2009 mai (sfârșit) | 1,00 | 0,74 | 0,74 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,00 | 0,41 | 0,34 | 2009 iun. (mijloc) | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,00 | 0,43 | 0,35 | 2009 iun. (sfârșit) | 1,00 | 0,75 | 0,75 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 0,00 | 0,42 | 0,40 | 2009 iul. (mijloc) | 0,75 | 0,61 | 0,58 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 0,00 | 0,43 | 0,41 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,75 | 0,60 | 0,58 |
| 2009 feb. (mijloc) | 0,00 | 0,46 | 0,44 | 2009 aug. (mijloc) | 0,75 | 0,60 | 0,58 |
| 2009 feb. (sfârșit) | 0,25 | 0,49 | 0,46 | 2009 aug. (sfârșit) | 0,75 | 0,58 | 0,57 |
| 2009 mar. (mijloc) | 0,38 | 0,50 | 0,47 | 2009 sep. (mijloc) | 0,75 | 0,56 | 0,57 |
| 2009 mar. (sfârșit) | 0,38 | 0,51 | 0,47 | 2009 sep. (sfârșit) | 0,75 | 0,56 | 0,57 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 apr. (mijloc) | 0,13 | 0,57 | 0,46 | 2009 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,31 | 0,27 |
| 2009 apr. (sfârșit) | 0,13 | 0,57 | 0,46 | 2009 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,31 | 0,27 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldienele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

Tabel A.2.3. Importuri

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul IV 2008 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație pozitive pentru trimestrul III 2009 | | |
|-----------------------------------|--|--|--|-----------------------------------|---|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 apr. (mijloc) | 0,00 | 0,13 | 0,13 | 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,72 | 0,77 |
| 2008 apr. (sfârșit) | 0,00 | 0,14 | 0,13 | 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,78 | 0,78 |
| 2008 mai (mijloc) | 0,00 | 0,14 | 0,13 | 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,70 | 0,74 |
| 2008 mai (sfârșit) | 0,00 | 0,14 | 0,13 | 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,69 | 0,73 |
| 2008 iun. (mijloc) | 0,00 | 0,15 | 0,13 | 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,61 | 0,69 |
| 2008 iun. (sfârșit) | 0,00 | 0,17 | 0,14 | 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,60 | 0,69 |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,15 | 0,15 | 2009 apr. (mijloc) | 0,75 | 0,38 | 0,57 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,16 | 0,16 | 2009 apr. (sfârșit) | 0,88 | 0,49 | 0,64 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,16 | 0,16 | 2009 mai (mijloc) | 0,88 | 0,49 | 0,66 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,17 | 0,15 | 2009 mai (sfârșit) | 1,00 | 0,51 | 0,69 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,18 | 0,16 | 2009 iun. (mijloc) | 1,00 | 0,51 | 0,69 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,20 | 0,16 | 2009 iun. (sfârșit) | 1,00 | 0,53 | 0,71 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,21 | 0,24 | 2009 iul. (mijloc) | 0,63 | 0,67 | 0,57 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,25 | 0,22 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,63 | 0,67 | 0,57 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,00 | 0,26 | 0,22 | 2009 aug. (mijloc) | 0,63 | 0,65 | 0,57 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,00 | 0,28 | 0,23 | 2009 aug. (sfârșit) | 0,63 | 0,64 | 0,56 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,00 | 0,30 | 0,25 | 2009 sep. (mijloc) | 0,63 | 0,66 | 0,57 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,00 | 0,30 | 0,25 | 2009 sep. (sfârșit) | 0,63 | 0,66 | 0,58 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 0,00 | 0,43 | 0,34 | 2009 oct. (mijloc) | 0,75 | 0,63 | 0,67 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 0,00 | 0,42 | 0,34 | 2009 oct. (sfârșit) | 0,75 | 0,63 | 0,67 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldinetele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

Tabel A.2.4. Exporturi

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul IV 2008 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație pozitive pentru trimestrul III 2009 | | |
|-----------------------------------|--|--|--|-----------------------------------|---|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 apr. (mijloc) | 0,00 | 0,24 | 0,25 | 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,67 | 0,65 |
| 2008 apr. (sfârșit) | 0,00 | 0,24 | 0,25 | 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,68 | 0,66 |
| 2008 mai (mijloc) | 0,00 | 0,24 | 0,25 | 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,67 | 0,63 |
| 2008 mai (sfârșit) | 0,00 | 0,30 | 0,25 | 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,63 | 0,62 |
| 2008 iun. (mijloc) | 0,00 | 0,31 | 0,25 | 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,57 | 0,60 |
| 2008 iun. (sfârșit) | 0,00 | 0,35 | 0,26 | 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,57 | 0,60 |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,17 | 0,26 | 2009 apr. (mijloc) | 0,75 | 0,58 | 0,56 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,18 | 0,27 | 2009 apr. (sfârșit) | 0,88 | 0,59 | 0,59 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,18 | 0,27 | 2009 mai (mijloc) | 0,88 | 0,62 | 0,61 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,19 | 0,27 | 2009 mai (sfârșit) | 1,00 | 0,63 | 0,64 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,20 | 0,27 | 2009 iun. (mijloc) | 1,00 | 0,65 | 0,64 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,20 | 0,27 | 2009 iun. (sfârșit) | 1,00 | 0,65 | 0,65 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,25 | 0,34 | 2009 iul. (mijloc) | 1,00 | 0,71 | 0,70 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,25 | 0,34 | 2009 iul. (sfârșit) | 1,00 | 0,70 | 0,69 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,00 | 0,25 | 0,34 | 2009 aug. (mijloc) | 1,00 | 0,69 | 0,69 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,00 | 0,26 | 0,35 | 2009 aug. (sfârșit) | 1,00 | 0,69 | 0,70 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,00 | 0,27 | 0,35 | 2009 sep. (mijloc) | 1,00 | 0,70 | 0,71 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,00 | 0,27 | 0,36 | 2009 sep. (sfârșit) | 1,00 | 0,70 | 0,71 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 0,50 | 0,36 | 0,44 | 2009 oct. (mijloc) | 1,00 | 0,67 | 0,66 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 0,50 | 0,37 | 0,44 | 2009 oct. (sfârșit) | 1,00 | 0,67 | 0,66 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldienele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

A.3. Cele mai performante modele și testele diagnostic

Tabel A.3.1. PIB

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | ESTAR | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M1 | ESTAR | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M2 | ESTAR | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M2 | ESTAR | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M3 | ESTAR | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M3 | ESTAR | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M1 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M1 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M2 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M2 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M3 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M3 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | ESTAR | Ct | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | ESTAR | Ct | 0,67 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | ESTAR | Ct | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | ESTAR | Ct | 0,67 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | ESTAR | Ct | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | ESTAR | Ct | 0,67 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | LSTAR | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | LSTAR | ESTAR | 1,00 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

Tabel A.3.2. Consumul

| Criteriu | Prognoze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|---|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | IndVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M1 | IndVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-2, mijloc M2 | IndVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M2 | IndVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-2, mijloc M3 | IndVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M3 | IndVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M1 | AllVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M1 | AllVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M2 | AllVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M2 | AllVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M3 | AllVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M3 | AllVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | LSTAR | ESTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | LSTAR | ESTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | LSTAR | ESTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | LSTAR | ESTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | LSTAR | ESTAR | 0,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | LSTAR | ESTAR | 0,33 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | LSTAR | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | LSTAR | ESTAR | 0,67 | - | - |
| <p>Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).</p> <p>Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).</p> <p>Sursa: calculele autorilor</p> | | | | | |

Tabel A.3.3. Formarea brută de capital fix

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M1 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, mijloc M2 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M2 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, mijloc M3 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M3 | ESTAR | Ct | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M1 | Var | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M1 | Var | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M2 | Ind | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M2 | Ind | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M3 | Ind | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M3 | Ind | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | AllVar | LSTAR | 0,67 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | AllVar | LSTAR | 0,67 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

Tabel A.3.4. Importuri

| Criteriu | Prognoze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|---|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | LSTAR | LSTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M1 | LSTAR | LSTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, mijloc M2 | LSTAR | LSTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M2 | LSTAR | LSTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, mijloc M3 | LSTAR | LSTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M3 | LSTAR | LSTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M1 | AllVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M1 | AllVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M2 | AllVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M2 | AllVar | LSTAR | 0,00 | 0 | 1 |
| Tt-1, mijloc M3 | AllVar | LSTAR | 0,00 | 1 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M3 | AllVar | LSTAR | 0,33 | 1 | 1 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | AllVar | LSTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | AllVar | LSTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | AllVar | LSTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | AllVar | LSTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | AllVar | LSTAR | 0,00 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | Ind | LSTAR | 0,67 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | Ind | LSTAR | 0,67 | - | - |
| <p>Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).</p> <p>Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).</p> <p>Sursa: calculele autorilor</p> | | | | | |

Tabel A.3.5. Exporturi

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | LSTAR | ESTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M1 | LSTAR | ESTAR | 0,67 | 0 | 1 |
| Tt-2, mijloc M2 | AllVar | ESTAR | 0,67 | 0 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M2 | AllVar | LSTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-2, mijloc M3 | AllVar | LSTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-2, sfârșit M3 | LSTAR | LSTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-1, mijloc M1 | IndVar | ESTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M1 | IndVar | ESTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-1, mijloc M2 | IndVar | ESTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M2 | IndVar | ESTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-1, mijloc M3 | Var | ESTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Tt-1, sfârșit M3 | Var | ESTAR | 0,67 | 1 | 1 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | IndVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | IndVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | CtVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | CtVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | CtVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | CtVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | LSTAR | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | LSTAR | ESTAR | 0,67 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

B. ZONA EURO

B.1. Setul de informații (indicatorii disponibili la frecvență lunară)

Tabel B.1. Indicatorii (grupe, serii, transformări)

| Nr. | Grupele | Serii | Transformările | |
|-----|-----------------------------------|--|----------------|-----------|
| | | | Logaritm | Diferență |
| 1 | Producția industrială (IP) | Producția industrială | 1 | 1 |
| 2 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, construcții, ajustată sezonier | 1 | 1 |
| 3 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, energie | 1 | 1 |
| 4 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, bunuri de capital | 1 | 1 |
| 5 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, bunuri de folosință îndelungată | 1 | 1 |
| 6 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, bunuri intermediare | 1 | 1 |
| 7 | Producția industrială (IP) | Producția industrială, bunuri de uz curent | 1 | 1 |
| 8 | Variabilele internaționale (Intl) | S&P500 | 1 | 1 |
| 9 | Variabilele internaționale (Intl) | Indicatorul de încredere, US | 0 | 1 |
| 10 | Variabilele internaționale (Intl) | Producția industrială din US | 1 | 1 |
| 11 | Variabile financiare | EuroStoxx 325 | 1 | 1 |
| 12 | Variabile financiare | Cursul de schimb EUR/GBP, în termeni reali | 1 | 1 |
| 13 | Variabile financiare | Cursul de schimb EUR/USD, în termeni reali | 1 | 1 |
| 14 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în construcții | 0 | 1 |
| 15 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere a consumatorilor | 0 | 1 |
| 16 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în economie | 0 | 1 |
| 17 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în industrie | 0 | 1 |
| 18 | Indicatori din sondaje | Indicatorul de încredere în comerț | 0 | 1 |

Sursa: calculele autorilor

B.2. Oportunitatea semnalului

Tabel B.2.1. Consumul

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul I 2009 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație pozitive pentru trimestrul II 2009 | | |
|-----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|--|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 2008 oct. (mijloc) | 1,00 | 0,93 | 0,91 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 2008 oct. (sfârșit) | 1,00 | 0,83 | 0,89 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 2008 nov. (mijloc) | 1,00 | 0,83 | 0,89 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 2008 nov. (sfârșit) | 1,00 | 0,89 | 0,89 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,04 | 0,05 | 2008 dec. (mijloc) | 1,00 | 0,89 | 0,90 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,06 | 0,05 | 2008 dec. (sfârșit) | 1,00 | 0,82 | 0,84 |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,11 | 0,11 | 2009 ian. (mijloc) | 0,75 | 0,52 | 0,63 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,00 | 0,18 | 0,21 | 2009 ian. (sfârșit) | 0,75 | 0,53 | 0,66 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,00 | 0,17 | 0,21 | 2009 feb. (mijloc) | 0,63 | 0,51 | 0,49 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,00 | 0,21 | 0,22 | 2009 feb. (sfârșit) | 0,13 | 0,45 | 0,32 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,00 | 0,21 | 0,23 | 2009 mar. (mijloc) | 0,13 | 0,45 | 0,30 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,00 | 0,24 | 0,27 | 2009 mar. (sfârșit) | 0,13 | 0,47 | 0,29 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 0,75 | 0,48 | 0,67 | 2009 apr. (mijloc) | 0,00 | 0,45 | 0,27 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 0,88 | 0,49 | 0,71 | 2009 apr. (sfârșit) | 0,13 | 0,47 | 0,34 |
| 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,52 | 0,81 | 2009 mai (mijloc) | 0,13 | 0,46 | 0,34 |
| 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,57 | 0,88 | 2009 mai (sfârșit) | 0,25 | 0,49 | 0,39 |
| 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,57 | 0,89 | 2009 iun. (mijloc) | 0,50 | 0,51 | 0,41 |
| 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,56 | 0,89 | 2009 iun. (sfârșit) | 0,50 | 0,51 | 0,43 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 apr. (mijloc) | 1,00 | 0,68 | 0,89 | 2009 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,36 | 0,31 |
| 2009 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,68 | 0,88 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,13 | 0,36 | 0,32 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldinele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

Tabel B.2.2. Investițiile

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul I 2009 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul II 2010 | | |
|-----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|--|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,15 | 0,18 | 2009 oct. (mijloc) | 0,75 | 0,59 | 0,56 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,16 | 0,19 | 2009 oct. (sfârșit) | 0,75 | 0,62 | 0,60 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,16 | 0,19 | 2009 nov. (mijloc) | 0,75 | 0,64 | 0,62 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,15 | 0,19 | 2009 nov. (sfârșit) | 0,75 | 0,65 | 0,66 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,15 | 0,20 | 2009 dec. (mijloc) | 0,75 | 0,65 | 0,64 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,16 | 0,21 | 2009 dec. (sfârșit) | 0,88 | 0,68 | 0,67 |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,13 | 0,51 | 0,34 | 2010 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,60 | 0,81 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,75 | 0,59 | 0,55 | 2010 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,62 | 0,83 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,75 | 0,59 | 0,55 | 2010 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,62 | 0,83 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,88 | 0,56 | 0,60 | 2010 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,57 | 0,80 |
| 2008 dec. (mijloc) | 1,00 | 0,58 | 0,63 | 2010 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,60 | 0,83 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 1,00 | 0,59 | 0,71 | 2010 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,65 | 0,86 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 0,88 | 0,74 | 0,74 | 2010 apr. (mijloc) | 0,88 | 0,67 | 0,71 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 0,88 | 0,78 | 0,76 | 2010 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,69 | 0,73 |
| 2009 feb. (mijloc) | 0,88 | 0,75 | 0,88 | 2010 mai (mijloc) | 1,00 | 0,72 | 0,77 |
| 2009 feb. (sfârșit) | 0,88 | 0,76 | 0,90 | 2010 mai (sfârșit) | 1,00 | 0,73 | 0,78 |
| 2009 mar. (mijloc) | 0,88 | 0,77 | 0,93 | 2010 iun. (mijloc) | 1,00 | 0,73 | 0,75 |
| 2009 mar. (sfârșit) | 0,88 | 0,78 | 0,93 | 2010 iun. (sfârșit) | 1,00 | 0,72 | 0,75 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 apr. (mijloc) | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 2010 iul. (mijloc) | 0,25 | 0,40 | 0,43 |
| 2009 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,99 | 1,00 | 2010 iul. (sfârșit) | 0,25 | 0,45 | 0,44 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldienele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

Tabel B.2.3. Importurile

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul I 2009 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul III 2009 | | |
|-----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|---|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,15 | 0,26 | 2009 ian. (mijloc) | 0,88 | 0,61 | 0,59 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,17 | 0,27 | 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,66 | 0,62 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,17 | 0,27 | 2009 feb. (mijloc) | 0,00 | 0,44 | 0,26 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,16 | 0,27 | 2009 feb. (sfârșit) | 0,00 | 0,39 | 0,15 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,16 | 0,27 | 2009 mar. (mijloc) | 0,00 | 0,38 | 0,11 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,20 | 0,29 | 2009 mar. (sfârșit) | 0,00 | 0,36 | 0,09 |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,29 | 0,21 | 2009 apr. (mijloc) | 0,00 | 0,23 | 0,17 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,25 | 0,53 | 0,45 | 2009 apr. (sfârșit) | 0,00 | 0,28 | 0,32 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,25 | 0,55 | 0,48 | 2009 mai (mijloc) | 0,13 | 0,27 | 0,38 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,50 | 0,57 | 0,54 | 2009 mai (sfârșit) | 0,88 | 0,36 | 0,51 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,88 | 0,61 | 0,58 | 2009 iun. (mijloc) | 0,88 | 0,38 | 0,55 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 1,00 | 0,67 | 0,71 | 2009 iun. (sfârșit) | 0,88 | 0,43 | 0,62 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,75 | 0,88 | 2009 iul. (mijloc) | 0,13 | 0,19 | 0,23 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,78 | 0,89 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,13 | 0,21 | 0,26 |
| 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,75 | 0,98 | 2009 aug. (mijloc) | 0,13 | 0,20 | 0,28 |
| 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,76 | 0,99 | 2009 aug. (sfârșit) | 0,38 | 0,23 | 0,32 |
| 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,78 | 1,00 | 2009 sep. (mijloc) | 0,38 | 0,24 | 0,35 |
| 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,78 | 1,00 | 2009 sep. (sfârșit) | 0,38 | 0,25 | 0,35 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 apr. (mijloc) | 1,00 | 0,97 | 1,00 | 2009 oct. (mijloc) | 1,00 | 0,75 | 0,65 |
| 2009 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,97 | 1,00 | 2009 oct. (sfârșit) | 1,00 | 0,76 | 0,65 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldinele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

Tabel B.2.4. Exporturile

| Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul I 2009 | | | Criteriu | Probabilitatea anticipată a unei rate de variație negative pentru trimestrul III 2009 | | |
|-----------------------------------|---|--|--|-----------------------------------|---|--|--|
| | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) | | Prognoze punctuale (ponderea modelelor anticipând semnul) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată de către cel mai precis model) | Densități de proiecție (probabilitatea anticipată pe baza combinării cu ponderi egale) |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | Proiecții (înainte de Tt) | | | |
| 2008 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,19 | 0,15 | 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,51 | 0,62 |
| 2008 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,21 | 0,17 | 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,55 | 0,64 |
| 2008 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,21 | 0,17 | 2009 feb. (mijloc) | 0,13 | 0,40 | 0,32 |
| 2008 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,21 | 0,16 | 2009 feb. (sfârșit) | 0,13 | 0,35 | 0,27 |
| 2008 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,21 | 0,16 | 2009 mar. (mijloc) | 0,13 | 0,32 | 0,24 |
| 2008 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,25 | 0,18 | 2009 mar. (sfârșit) | 0,13 | 0,31 | 0,22 |
| 2008 oct. (mijloc) | 0,00 | 0,23 | 0,16 | 2009 apr. (mijloc) | 0,00 | 0,19 | 0,06 |
| 2008 oct. (sfârșit) | 0,13 | 0,52 | 0,36 | 2009 apr. (sfârșit) | 0,00 | 0,26 | 0,13 |
| 2008 nov. (mijloc) | 0,13 | 0,53 | 0,38 | 2009 mai (mijloc) | 0,00 | 0,26 | 0,18 |
| 2008 nov. (sfârșit) | 0,13 | 0,57 | 0,43 | 2009 mai (sfârșit) | 0,13 | 0,33 | 0,26 |
| 2008 dec. (mijloc) | 0,38 | 0,60 | 0,47 | 2009 iun. (mijloc) | 0,13 | 0,35 | 0,30 |
| 2008 dec. (sfârșit) | 0,88 | 0,70 | 0,61 | 2009 iun. (sfârșit) | 0,25 | 0,38 | 0,36 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | |
| 2009 ian. (mijloc) | 1,00 | 0,84 | 0,84 | 2009 iul. (mijloc) | 0,00 | 0,22 | 0,04 |
| 2009 ian. (sfârșit) | 1,00 | 0,85 | 0,84 | 2009 iul. (sfârșit) | 0,00 | 0,25 | 0,06 |
| 2009 feb. (mijloc) | 1,00 | 0,80 | 0,96 | 2009 aug. (mijloc) | 0,00 | 0,26 | 0,07 |
| 2009 feb. (sfârșit) | 1,00 | 0,80 | 0,98 | 2009 aug. (sfârșit) | 0,00 | 0,29 | 0,09 |
| 2009 mar. (mijloc) | 1,00 | 0,81 | 0,99 | 2009 sep. (mijloc) | 0,00 | 0,29 | 0,10 |
| 2009 mar. (sfârșit) | 1,00 | 0,81 | 0,99 | 2009 sep. (sfârșit) | 0,00 | 0,30 | 0,11 |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | Backcasts (ulterior Tt) | | | |
| 2009 apr. (mijloc) | 1,00 | 0,96 | 1,00 | 2009 oct. (mijloc) | 1,00 | 0,89 | 0,90 |
| 2009 apr. (sfârșit) | 1,00 | 0,96 | 1,00 | 2009 oct. (sfârșit) | 1,00 | 0,88 | 0,90 |

Notă: Valorile din tabel reprezintă măsuri ale probabilității anticipate a unei valori realizate negative în cazul punctului de minim al recesiunii (partea din stânga) și a unei valori realizate pozitive la începutul revenirii (partea din dreapta) calculate pentru secvența de 20 de proiecții elaborate pentru fiecare trimestru; aldienele arată cazurile în care probabilitatea unei valori realizate negative/pozitive este mai mare de 0,5.

Sursa: calculele autorilor

B.3. Cele mai performante modele și testele diagnostic

Tabel B.3.1. PIB

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | Ind | Var | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M1 | Ind | Var | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M2 | Ind | Var | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M2 | Ind | Var | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M3 | Ind | Var | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M3 | Ind | Var | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M1 | Ind | Var | 0,00 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M1 | Ind | Var | 0,00 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M2 | Ind | Var | 0,00 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M2 | Ind | Var | 0,00 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M3 | Ind | Var | 0,00 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M3 | Ind | Var | 0,00 | 0 | 0 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | IndVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | IndVar | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | IndVar | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | IndVar | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | IndVar | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | IndVar | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | Ind | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | Ind | ESTAR | 1,00 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

Tabel B.3.2. Consumul

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | Ct | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M1 | Ct | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M2 | Ct | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M2 | Ct | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M3 | Ct | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M3 | Ct | Ct | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M1 | Ct | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M1 | Ct | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M2 | Ct | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M2 | Ind | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M3 | Ind | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M3 | Ind | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | Ind | LSTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | Ind | LSTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | Ind | LSTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | IndVar | LSTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | IndVar | LSTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | IndVar | LSTAR | 1,00 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | IndVar | LSTAR | 1,00 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | IndVar | LSTAR | 1,00 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

Tabel B.3.3. Formarea brută de capital fix

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | Var | Ind | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M1 | Var | Ind | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M2 | Var | Ind | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M2 | Var | Ind | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M3 | Var | Ind | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M3 | Var | Ind | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M1 | IndVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M1 | CtVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M2 | CtVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M2 | CtVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M3 | CtVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M3 | CtVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | Ct | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | Ct | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | Ct | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | Ct | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | Ct | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | Ct | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | Var | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | Var | ESTAR | 1,00 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

Tabel B.3.4. Importuri

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|------------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | Var | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M1 | Var | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M2 | Var | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M2 | Var | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M3 | Var | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M3 | Var | Ct | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M1 | IndVar | LSTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M1 | Var | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M2 | ESTAR | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M2 | ESTAR | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M3 | ESTAR | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M3 | ESTAR | LSTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt): | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | IndVar | LSTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | IndVar | LSTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | IndVar | LSTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | IndVar | LSTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | IndVar | LSTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | IndVar | LSTAR | 0,33 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt): | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | Var | LSTAR | 1,00 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | Var | LSTAR | 1,00 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

Tabel B.3.5. Exporturi

| Criteriu | Proгноze punctuale | Densități de proiecție | Densități de proiecție (teste diagnostic) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|---|---|---------------------------|
| | Cel mai performant model (RMSFE) | Cel mai performant model (scorul logaritmic mediu) | Teste pentru normalitate | Test pentru normalitate și independență | Teste pentru independență |
| Proiecții (înainte de Tt) | | | | | |
| Tt-2, mijloc M1 | Var | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M1 | Var | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M2 | Var | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M2 | Var | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, mijloc M3 | Var | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-2, sfârșit M3 | IndVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M1 | IndVar | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M1 | Var | ESTAR | 0,00 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M2 | Var | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M2 | Var | ESTAR | 0,33 | 0 | 0 |
| Tt-1, mijloc M3 | Var | ESTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Tt-1, sfârșit M3 | Var | ESTAR | 0,67 | 0 | 0 |
| Nowcasts (pe parcursul Tt) | | | | | |
| Tt, mijloc M1 | Var | ESTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, sfârșit M1 | Var | ESTAR | 0,33 | - | - |
| Tt, mijloc M2 | Var | ESTAR | 1,00 | - | - |
| Tt, sfârșit M2 | Var | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, mijloc M3 | Var | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt, sfârșit M3 | Var | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Backcasts (ulterior Tt) | | | | | |
| Tt+1, mijloc M1 | ESTAR | ESTAR | 0,67 | - | - |
| Tt+1, sfârșit M1 | ESTAR | ESTAR | 0,33 | - | - |

Notă: Înregistrările alfabetice din table reprezintă modelele LSTAR – modelul logistic autoregresiv cu tranziție lină și ESTAR – modelul exponențial autoregresiv cu tranziție lină. Specificațiile MS sunt: Ct termenul liber se schimbă în funcție de stare, Ind coeficienții indicatorului se schimbă în funcție de stare, Var varianța se schimbă în funcție de stare, CtVar termenul liber și varianța se schimbă în funcție de stare, IndVar coeficienții indicatorului și varianța se schimbă în funcție de stare, AllVar modelul general specificat în ecuațiile (4) și (5).

Înregistrările numerice din tabel reprezintă ponderea testelor pentru care ipoteza nulă nu este respinsă (testele de normalitate se referă la testele Anderson-Darling, Kolmogorov-Smirnov și Jarque-Bera, testul combinat pentru normalitate și independență se referă la testul raportului de verosimilitate propus de Berkovitz, testele de independență se referă la testul Ljung-Box de independență cu ordine de decalaj 1, 2 și, respectiv, 3).

Sursa: calculele autorilor

